

# 岩石礦物礦床學

第十九卷 第二號本冊

(昭和十三年二月一日)

---

## 研究報文

---

- 油田褶曲の作圖範式に就て(1) ..... 理學博士 高橋純一  
尾去澤礦山及び須崎礦山產白鐵礦 ..... 理學士 渡邊新六  
山形縣大張、本郷兩礦山の地質礦床、  
特に種々なる銅礦物の共生に就て(3) ..... 理學博士 渡邊萬次郎

---

## 抄 錄

---

- 礦物學及結晶學 Cubanite の單位格子と空間群 外10件  
岩石學及火山學 岩漿中の含水量 外10件  
金屬礦床學 支那產タングステン礦床の成因及び分類 外6件  
石油礦床學 東山油田 外2件  
窯業原料礦物 耐火粘土の二次膨脹 外4件  
石 炭 石炭の水素添加 外1件  
參考科學 地球の内部構造とその組成 外2件

---

## 會報及雜報

---

---

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內

日本岩石礦物礦床學會

## The Japanese Association of Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

### *President.*

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Professor at Tôhoku Imperial University.

### *Secretaries.*

Manjirô Watanabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Jun-ichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

Jun Suzuki (Editor), Professor at Hokkaidô Imperial University.

Tei-ichi Itô (Editor), Ass. Professor at Tôkyô Imperial University.

### *Assistant Secretary.*

Kunikatsu Seto, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

### *Treasurer.*

Katsutoshi Takané, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

### *Librarian.*

Tsugio Yagi, Lecturer at Tôhoku Imperial University.

### *Members of the Council.*

Kôichi Fujimura, *R. S.*  
Muraji Fukuda, *R. H.*  
Tadao Fukutomi, *R. S.*  
Zyunpei Harada, *R. S.*  
Fujio Homma, *R. H.*  
Viscount Masaaki Hoshina, *R. S.*  
Tsunenaka Iki, *K. H.*  
Kinosuke Inouye, *R. H.*  
Tomimatsu Ishihara, *K. H.*  
Nobuyasu Kanehara, *R. S.*  
Ryôhei Katayama, *R. S.*  
Takeo Katô, *R. H.*  
Rokurô Kimura, *R. S.*  
Kameki Kinoshita, *R. H.*  
Shukusuké Kôzu, *R. H.*  
Atsushi Matsubara, *R. H.*  
Tadaichi Matsumoto, *R. S.*  
Motonori Matsuyama, *R. H.*  
Shintarô Nakamura, *R. S.*

Kinjiirô Nakawo.  
Seijirô Noda, *R. S.*  
Takuji Ogawa, *R. H.*  
Yoshichika Ôinouye, *R. S.*  
Ichizô Ômura, *R. S.*  
Yeiirô Sagawa, *R. S.*  
Toshitsuna Sasaki, *H. S.*  
Isudzu Sugimoto, *K. S.*  
Jun-ichi Takahashi, *R. H.*  
Korehiko Takenouchi, *K. H.*  
Hidezô Tanakadaté, *R. S.*  
Iwawo Tateiwa, *R. S.*  
Shigeyasu Tokunaga, *R. H., K. H.*  
Kunio Uwatoko, *R. H.*  
Manjirô Watanabé, *R. H.*  
Mitsuo Yamada, *R. H.*  
Shinji Yamané, *R. H.*  
Kôzô Yamaguchi, *R. S.*

### *Abstractors.*

Yoshinori Kawano,  
Isamu Matiba,  
Osatoshi Nakano,  
Tadahiro Nemoto,  
Kei-iti Ohmori,

Kunikatsu Seto,  
Rensaku Suzuki,  
Jun-ichi Takahashi,  
Katsutoshi Takané,  
Tunehiko Takenouti,

Shizuo Tsurumi,  
Manjirô Watanabé,  
Shinroku Watanabé,  
Tsugio Yagi,  
Bumpei Yoshiki,

# 岩石礦物礦床學

第十九卷 第二號

昭和十三年二月一日

研 究 報 文

## 油田褶曲の作圖範式に就て (1)

理學博士 高 橋 純 一

### 緒 言

油田褶曲の分析法に就ては、既に本誌<sup>1)</sup>並びに地質學雜誌<sup>2)</sup>に筆者の試案を發表する所があつたが、この種の研究に當り、常に當面する問題は褶曲斷面圖の作圖法である。この種の斷面は概ね甚しき任意圖法に因つて作圖せられ、一定の作圖法乃至範式に準據せるものは甚だ稀である。

地表に於て觀測されたる地層の走向及び傾斜の材料に據り、地下の構造を作圖する事は、云ふ迄もなく假說的であり、推定的である。然し乍らこの故を以つて無軌道なる推定が許さる可きでは無く、その推定は一定の基準に従つて行はる可きであり、斯くして始めて地下構造の科學的研究が可能となる譯である。以下本文に述べる所は、筆者の行はんとする褶曲分析法の基準を示すものであつて、特に褶曲作圖法の數學的根據を批判的に提示し以て同學者の研究に資せんとするものである。

1) 本誌, 第7卷, 第3・4號. (昭和12年3・4月).

2) 同誌, (昭和12年6月).



## 褶曲の型式

本旨に入るに先ち、褶曲の型式に關し、その分類と定義とに就て述べる。一般に地層の褶曲は水平的な側壓に起因するものと考ひられ、地層の壓力に對する性能に従ひ、可拱褶曲 (competent fold) と 否拱褶曲 (incompetent fold) とに分たれる。

可拱褶曲は地層が強靱であり、彈性に富む剛體と見做さるゝ場合、例へば鐵板が横壓力を受けて波狀に彎曲する如き場合に相當するか、或は地層が適度の薄層の累合より成り、成層面に添ふて迂り易き性能を有する事、宛かも厚き書籍を彎曲せしめたる場合に相當するかの何れかに屬する。即ち前者は物理學上の「撓み」(bending) であり、後者は迂り (shear, slip) に相當する。

否拱褶曲は、Baily-Willis に依れば可拱層の彎曲により、その彎曲面上に押し展べられた從的褶曲であつて、それ自身は可拱性を有せざる粗軟な地層を意味する。この解釋は今日なほ學界を支配し、その結果として凡ての褶曲は可拱褶曲、殊に後述する並行褶曲の法則に従つて作圖せられる現況である。

否拱層は元來可塑性 (plastisty) の著しき地層に屬し、普通の狀態に於ては褶曲困難であるけれども、例へば粘土層の如きも或る條件の下に於ては褶曲可能なる如く、適當なる上壓の下に於ては水平壓に對し可拱性を有するに至るものである。故にウィリスの上の解釋はこゝに訂正を要するのみならず、實際上、第三紀油田に於ては所謂否拱層の獨自の褶曲が多いと云ふ事實が存在する。

以上の如く、可拱褶曲には主として「撓み」による撓曲型 (bending type) と、迂りによる並行褶曲 (parallel fold) とがあり、また否拱褶曲には主として地層を構成する物理的な物質流動 (mechanical material-flow) によつて



り、所謂中層 (neutral layer) に相當する。<sup>1)</sup>而して中層より上方に位置する薄層 dr は rda 丈け伸長し、中層より下方に等距離に位置する層は同量の短縮を受け、従つて厚さは中層面の上下によつて異つて来る。背斜、向斜を含む撓曲的な褶曲系に於ては、中層面以上の層帯の背斜軸附近は張力が作用し、向斜軸では反對に壓縮力が働く故、背・向斜軸の中間翼部の或點には逆變點が生じ、その歪力は零となる筈である。中層面以下の地層帯に於ては、上と反對に背斜に壓縮力、向斜に張力が作用し、同様に中間の翼部に兩力の逆變點を生ずる。また地層の厚さは中層面以上に於ては背斜に最小となり(張力により)、向斜に最大となるが、中層面以下ではこれと全く反對となり背・向斜の中間翼部の逆變點附近に於ては正規的な厚さを保持する筈である。

撓曲に於ける斯の如き歪力分布は、並行褶曲及び等形褶曲と全く反對であり、後者はその成立の機構上、翼部に於てこの種の歪力が最大に達し、殊に向斜部に於て最小である。褶曲に於けるが如く、同一層帯に於て張力、壓縮の反對歪力の分布する事實は石油の移動、及び集中に重要な關係を有する。即ち壓縮部よりは石油が滲出移動を起し、伸張部はこれが保持量が大である故である。

第八圖の ns 線は假りに等形褶曲内に描いた中層であり、中間翼部には逆變點の存在を示すものである。然し斯様な場合には、歪力の分布が平均化の傾向を帯びるものである。

**並行褶曲** この褶曲の標式型は往々共心圓弧で表示され、共心褶曲 (concentric fold) の名稱があるが、その最も標式的なるものは、第八圖に示す如く、異半徑圓筒の組合せよりなる場合である。その特徴は大體次の如くで

1) この褶曲型は之により中面 (neutral surface) とも呼ばれる (E. L. Ickes : Econ. Geol. Vol. 18, 1923).



ある。

(1) 成層面又は層の界面を示す曲面(斷面に於ては曲線)は互に並行性を保つ事はその最も著しい特徴である。然しその並行性は、例へば第二圖に於ける彎曲面の中心  $Z$  が、彎曲せる地層群,  $ab'$ ,  $cd'$ ,  $ef'$  の外側にある場合に限られる。故に並行褶曲は地表より地下の深部に至るに従つて並行性を失ひ、遂に作圖不能となる(例へば第三圖  $OY$  線の兩側の  $T$  線の交點以下、及び第八圖の  $TT$  線が次第に背斜軸線に近づく場合)。この事は、地下の深部に於ては單獨なる並行褶曲の存在せざるを示すものであり、その地表に近く成立する場合に於ても、深さと共に消滅して他型の褶曲と交代するに至るものである。即ち並行褶曲は主として淺層褶曲に屬する。

(2) 地層の彎曲面に對する放射線、即ち地層の傾斜角に直角なる方向(第二圖、第三圖の  $T$  線、即ち  $dip$  の法線)に測られたる地層の厚さ( $T$ )は至る所同一である。

(3) 地層の傾斜角線に對する法線の方向に於ては、地層の傾斜が一定である。即ち第二、三圖に於ける  $T$  線に沿ふて地層傾斜角が不變であるが、この場合に於ても地層彎曲の中心が地層外に存する事が條件である。

(4) 背斜部に於ける地層の傾斜(褶曲)は、地表より地下の深部に至る程急激となる。この性狀により、(1) 項に述べた如く、地下の深部に於ては褶曲の並行性が失はれるものである。

(5) 並行褶曲は地層を構成する薄層相互が横壓力により差別的にりの現象を起す結果として生ずるものである。第二圖に於ける  $ab$ ,  $cd$ ,  $ef$  は斯様な薄層群を示すものであつて、その褶曲後の状態は  $ab'$ ,  $cd'$ ,  $ef'$  である。

第三圖は秋田縣旭川油田附近の斷面圖で、並行褶曲の法則に従つて作圖したものである。その上部の層界は桂根砂岩層以下の天徳寺層、下部の層界は石英安山岩質凝灰岩層(所謂流紋岩層)以上の船川層に相當する。こ

の圖に於ける T 線は傾斜角への法線であつて、この線に沿ふて地層の厚さ、及び傾斜角の同一なるを示すもので、上記の 1~5 項の並行褶曲の特徴は、この圖によつて觀察する事が出来る。

同圖の P 點に於ける傾斜角の法線は T で、これは同時に地層の厚さを表はし、この線に沿ふて地層の傾斜は一定である。今 P 點を OY, OX なる縦横軸に連關せしめ、同點の坐標を夫々  $x_1, y_1$  とし、また T 線の下端のそれらを  $x, y$  とし、傾斜角を  $\alpha$  とすれば次の關係式が得られる。

$$x_1 = x + T \sin \alpha \quad y_1 = y + T \cos \alpha \dots \dots \dots (1)$$

$$\therefore \tan \alpha = \frac{dy}{dx} = \frac{dy_1}{dx_1} \dots \dots \dots (2)$$

次に傾斜角が零に等しき背斜軸 (OY) より p, x 兩點に至る弧の長さを夫々  $S_1, S$  とすれば、異長弧に對する慣用の微分關係式により、

$$\frac{ds_1}{dx_1} = \sqrt{1 + \left(\frac{dy_1}{dx_1}\right)^2}; \quad \frac{ds}{dx} = \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}$$

これと (2) を對比すれば  $\frac{ds_1}{dx_1} = \frac{ds}{dx}$  となり、從て

$$ds_1 = \frac{ds}{dx} dx_1 = \frac{ds}{dx} (dx + T \cos \alpha d\alpha) = ds - T d\alpha$$

但し上式の  $\alpha$  はラヂアンで表示せられるものであるが、T は一定である故、これを積分すれば、

$$S_1 = S - T\alpha \dots \dots \dots (3)$$

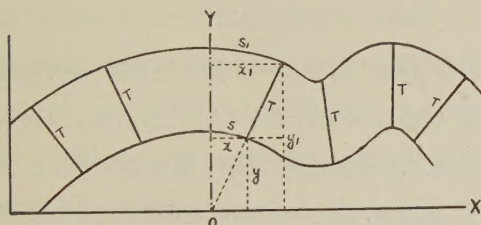
上式は傾斜角の零に等しき二點間の褶曲の長さ(背斜より背斜、向斜より向斜に至る曲線)は相等しき事を示すものである。

式 (3) はまた p, x 兩點に於ける地層の迂りの差  $S_1 - S$  が  $T\alpha$  に等しき事を示し、同時にこの量は x 點に對する p 點附近の弧の微小部分の迂りに相當するものである。並行褶曲に於ける迂りの量は歪力に比例する譯であ



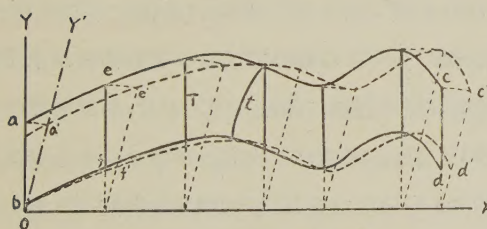
る故、從つて歪力は地層の傾斜に比例し、傾斜角の零に等しき背斜、向斜部に於て最小となり、傾斜角の最大なる部分（殊に逆倒背斜）に於て最大となる。この性狀は等形褶曲と同様であり、中層面褶曲、即ち撓曲の場合とは反對である。但しこの型の褶曲が薄層の累層より成る場合、及び緩斜褶曲等に於ては、中層面現象の起り得可きは前述の通りである。

### 第 參 圖



旭川油田の並行褶曲法による斷面

### 第 四 圖



旭川油田の等形褶曲法による斷面

### 等形褶曲 可拱性を

有せざる粘土岩、例へば船川層の如き頁岩層、桂根、天徳寺層の如き砂岩頁岩の互層等は當然等形褶曲を形成す可く、これを油田の實際に徴するもその然るを知る事が出来る。並行褶曲の可能性は例へは秋田の下部七座凝灰岩層、女川層、臺島層の一部、新潟の寺泊層、椎谷層下部等の一部に限

らるゝもの、如く、本邦油田の各地層の大部は等形褶曲の可能性に富むものである。斯の如く、等形褶曲は特に本邦油田に於て甚だ重要なに關せず、從來何等の注意を受ける事なかりしは遺憾である。然し斯様な傾向は單に本邦のみならず歐來に於ても同様であり、從來の文献に記載する褶曲作圖法の殆んど全部は並行褶曲の法則に基準するものあつたが、漸く最近に至つて等形褶曲の研究が開始されるに至つたが、未だ甚だ不充分なるを免

れ得ない。

否拱性地層は一般に等形褶曲を形成するものであるが、可塑性に富む粘土層と雖、急激なる變形の行はれる場合、乃至は上層の重荷過小なる場合には、より可拱性なる地層と同様な性狀を呈し、等形・並行兩型の中間的な褶曲を生ずる場合もあり得る譯である。然し多くの頁岩層は可塑性に富み不拱性である故、上層の重荷大ならざる場合に於ても、概ね等形褶曲を形成するものである。

可拱褶曲たると不拱褶曲たるとに論なく、褶曲の作圖に於ては、その褶曲の前後を通じて地層岩石の密度、容積は不變に留るものと假定せざる可らざるものである。この假定は嚴密には事實に適合せず、變形度の異なる場合には容積の變化を生ず可きも、實際上、岩石の組織的乃至礦物的變化を無視し得可き場合には少くとも容積の減少率は略一定なる可きである。

等形褶曲に於ては、直軸なるか傾軸なるかを始めより決定するを必要とする。第四圖の OY, OX は直軸型であり、その褶曲は實線で示される。OY' は傾軸で、その褶曲は破線で表示する通りである。等形褶曲が水平壓力によつて生ずる限り、直軸型は最も普通に起るものであり、可拱層間の差動による牽引褶曲 (drag fold), 又は副褶曲が二次的にワーピングを受けたる場合、又は堰塞褶曲 (Staukuppe) 等に於ては傾軸褶曲を形成する事ある可きも、褶曲系の全部に亘つて傾軸する例は甚だ稀れである。従つて等形褶曲は一般に直軸型としてこれを作圖し、傾軸の兆候ある個所に就てのみ特に補正を行ふ可きである。斯の如き補正の近似法として筆者の行ふ方法は、第四圖に示すが如く、最初直軸褶曲を作圖し、必要なる個所に就て、例へば a' が傾軸なる場合、兩軸の交點 b を中心とし、a 點を傾軸 OY 上の a' 點に移すもので、本方法は油田の地下構造圖の實際に應用して良好なる結果を示すものである。

第四圖は秋田旭川油田附近の斷面圖で、等形褶曲法による作圖である。その地點は第三圖のそれと殆んど同様である故、兩者を比較すれば兩種の褶曲型の異同を知り、夫々の特徴を觀取する事が出来る。圖の左方の旭川背斜に於ては地層の傾斜が一般に過大で無い故、兩型の褶曲は一見著しき差違を示さ無いが、その左端の背斜は大に異り、特に地層の尖縮を示し（第四圖）、所謂南秋田斷層の可能性を示すものである。

以上を要するに等形褶曲の特徴は次の如くである。

(1) 直軸、傾軸の兩者を通じ、地層の傾斜は縦軸（第四圖 OY又はOY'）に並行なる方向（T）に一定である。

(2) 地層の厚さ T も縦軸に沿ふて一定で、地層傾斜角に無關係である。この厚さは即ち軸厚（ordinate thickness）で、直軸の場合には垂直深度（vertical depth）又は垂直層厚である。

(3) 地層の層位的層厚（stratigraphical thickness）、即ち地層の傾斜角と直角の方向に測られたる厚さは不定であり、傾斜角に反比例して増減する。即ち傾斜角の緩なる背斜・向斜部に於て層位的層厚が最大となり、傾斜角の大なる兩翼部に於て最小となる。兩翼の傾斜を異にする非對稱褶曲に於ては兩翼の層位層厚が著しく異なる。これ等は等形褶曲の重要な特徴であり、斯の如き特徴を示すものは概ね等形褶曲に屬する。地層傾斜角、即ち褶曲面に對する法線は曲線となる（第四圖 t）

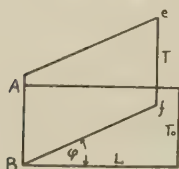
(4) 層位層厚は地層の傾斜角に反比例して尖縮する故、極端なる場合には（地層の傾斜角が背斜又は向斜の軸面に並行する如き）層位層厚が零となり、ディアピル褶曲に近づく。ディアピル褶曲は地層の一部が侵蝕剝削又は堆積間隙により尖縮せる部分に起る。

(5) 背斜軸面が傾斜する場合には、地層傾斜（ $\theta$ ）がこれと同方向に傾斜する場合（第六圖）、垂直層厚（ab）は軸厚（AB）より小となり、反對に傾斜

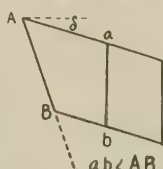


する際 (第七圖) には  $ab$  は  $AB$  より大である。

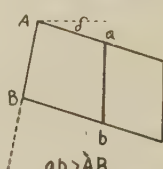
第五圖



第六圖



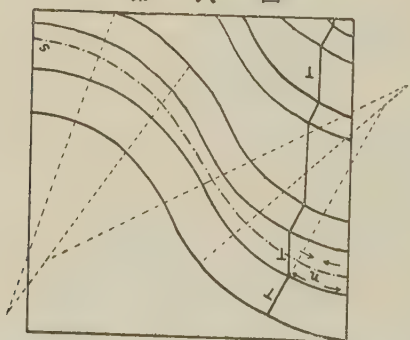
第七圖



(6) 等形褶曲は深度による變化なく、地下の深部に至るまで等形を保ち、また褶曲の長さ (第四圖  $aec, bfd; ac', bd'$ ) は互に相等しく、兩端面 (同  $ab, ef, cd$ ) は互に平行で且つ縦軸に平行である。以上の事實は等形褶曲が水平 (切線) 壓力による地殼短縮現象に屬する事を示すものである。

第五圖は等形褶曲の微小なる部分の變形關係を示すもので、初め厚さ  $T_0$ 、長さ  $L$  なる地層 (斷面) が褶曲後、その厚さ  $T$ 、直徑の長さ  $a$  ( $AB$  より  $T$  に至る垂直距離) となり、且つ角  $\phi$  だけ傾斜するに至れるものと假定すれば、 $T = T_0 L/a$  なる關係が成立する。この際の見かけの厚さ (即ち傾斜角

第八圖



$\phi$  線に直角なる方向に測りたる厚さ)  $t = T \sin \phi$  となる。

次に原点より横軸上  $x$  點に至る微小部分の容積比  $du$  は初めの容積が  $dV_0 = T_0 dx$ 、褶曲後のそれは  $dV = T dx$  である故 (第四、五兩圖)

$$du = T dx - T_0 dx \dots (1)$$

$$T = T_0 L/a; \frac{dx}{dL} = \cos \phi \text{ なる故}$$

$$\frac{du}{dx} = T_0 \left( \frac{L}{a} - \frac{1}{\cos \phi} \right) \dots \dots \dots (2)$$

上式は X 軸上に沿ふ容積變化の比率を示し、 $\phi = \cos^{-1} a/L$  なる時に零となる。即ちこの點に於ては容積の變化なく、その背斜軸側に於ては容積増大し、翼側に於ては減小する。またこの臨界傾斜角附近に於ては  $t$  は  $T_0$  に最も近き値を有する。歪力は地層の伸縮度に比例するものとすれば、その分布は最も尖縮せる翼部に最大、背斜部に最小である。

**異型褶曲の累層** 第八圖は並行・等形兩型褶曲の累層せる場合であり、中層面は便宜上、等形褶曲層内に作圖したるものである。この圖によつて三型の褶曲相互關係を一層明確に知るを得可く、特に注意すべきは任意の T 線（層厚、傾斜角の一定なる線）が下方に至るに従ひ背斜軸に近づく點で、深部に於ては並行褶曲の成立不能となるを示すものである。（未完）

## 尾去澤礦山及び須崎礦山産白鐵礦

理 學 士 渡 邊 新 六

### 緒 言

筆者は先に神津先生の御指導の下に福島縣赤羽根礦山産の白鐵礦の結晶形態について研究し、その結果は既に本誌上に發表した。<sup>1)</sup>

神津先生は尙ほ之に關聯して、秋田縣尾去澤礦山及び伊豆須崎礦山産の白鐵礦の結晶形態をも併せて研究すべき事を慫慂せられた。こゝにその結果を發表するに當り、貴重なる標本を貸與せられ、且つ御懇切な御指導を賜つた神津先生に對し、筆者は厚く感謝の意を表するものである。

### 白鐵礦の結晶方位の決定

**測角に依る方法** 既に前報告にも述べたやうに、筆者の實見し得た白鐵礦

1) 渡邊新六, 岩石礦物礦床學, 第十九卷, 第一號, 本 18~27, 昭 13.

は殆んど常に雙晶であつた。而して測角其他の資料からこの雙晶結晶の方位を決定するのに、往々誤に陷る事のあるのを經驗した。それはこの雙晶の各部分に相似た角度を以て傾く結晶面のあるため、特に少數の單圓測角の資料からのみで、結晶方位を定めやうとする場合には、各面に多數の反射像の見られる事と相交錯して、繁雜を來すことがある。

先づ面角だけについて述べると、赤羽根産のやうな八面體狀の結晶では、結晶が單晶であるか、雙晶であるか、或は八面體狀をなす四つの面の相會する偶角が  $c$  軸の方向であるか、或は又  $[110]$  軸であるかに依つて、そこに現はれる四つの面の相互の傾は第壹表に示す様な關係で甚だ混雜し易い。この表を作るには Buerger が定めた格子恒數  $a=3.37\text{\AA}$ ,  $b=4.44\text{\AA}$  及び  $c=5.39\text{\AA}$  から算出した

$$a:b:c=0.759:1:1.214$$

を基準として使用した。

第 壹 表

單 一 結 晶				$\langle m \rangle$ 面を雙晶面とする雙晶			
$c$ 軸に相會する 四面		$[110]$ 軸に相會 する四面		$c$ 軸に相會する 四面		$[110]$ 軸に相會 する四面	
$101:\bar{1}0\bar{1}$	$115^\circ 59'$	$101:0\bar{1}\bar{1}$	$108^\circ 42'$	$011:0\bar{1}\bar{1}$	$101^\circ 4'$	$0\bar{1}\bar{1}:0\bar{1}\bar{1}$	$104^\circ 5'$
$011:0\bar{1}\bar{1}$	$101^\circ 4'$	$011:0\bar{1}\bar{1}$	$79^\circ 4'$	$011:0\bar{1}\bar{1}$	$75^\circ 55'$	$0\bar{1}\bar{1}:0\bar{1}\bar{1}$	$79^\circ 4'$
$101:011$	$70^\circ 18'$	$10\bar{1}:0\bar{1}\bar{1}$	$70^\circ 18'$	.....	.....	.....	.....
.....	.....	$101:10\bar{1}$	$64^\circ 2'$	$0\bar{1}\bar{1}:0\bar{1}\bar{1}$	$55^\circ 39'$	$0\bar{1}\bar{1}:0\bar{1}\bar{1}$	$55^\circ 39'$

この表では  $l(011)$  面のみが見られる雙晶のものを示したが、之に前報に述べたやうに  $e(101)$  面も現はれる時には、更に繁雜となり、結晶方位を定めるに當つて誤解を生じ易い。その上多くの場合、各面の反射像が多數存在するから、此の表中の  $101^\circ 4'$ ,  $104^\circ 5'$  及び  $108^\circ 42'$  或は  $79^\circ 4'$

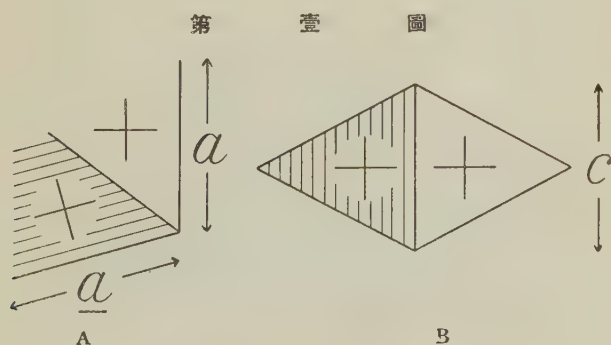


及び  $75^{\circ} 55'$  或は  $70^{\circ} 18'$  及び  $64^{\circ} 2'$  等に相當する測角値を定めることに種々混亂を起し易く、注意を要する。

面角の測定のみで結晶方位を定めるには、この様に不明瞭になる場合があるので、尙次のやうに種々の事項に注意して結晶方位を定めることにした。

**反射顯微鏡に依る觀察** 白鐵礦は斜方晶系の結晶であるから、c 軸に垂直に作つた研磨面を反射顯微鏡、直交ニコル下で見るときには、その消光位は夫々 a 軸に平行及び垂直である。又 c 軸に平行な研磨面ではその消光位は c 軸に平行及び垂直である。但しこの際、偏光ニコルの振動方向は正しく光の入射面内にあり、且つ解折ニコルと十分直交させて置く等種々の注意が必要である。<sup>1)</sup>

故にこの式の雙晶をした白鐵礦の c 軸に垂直な研磨面及び  $[110]$  晶帶軸に垂直な（即ち c 軸に平行な）研磨面に於ける消光位の關係は夫々第壹圖 A 及び B に示す様になる。この事實はこの雙晶の方位を決定するに可成有効に使用せられる。



1) H. Schneiderhöhn und P. Ramdöhr, Lehrbuch der Erzmikroskopie I, 127~141, 1934. M. Berek, Fotrs. Min, Krist, Petro, 22, 1~104, 1937. 等。

**條線の方向** 白鐵礦には  $a$  軸に平行な條線がこの晶帶に屬する面に現はれる事がある。これが方位決定の目安となることもある。次に述べやうとする須崎礦山産のものには、この條線が  $(011)$  面によく現はれてゐる。しかしこの條線は常に現はれるとは限らないから、十分有効な方法ではない。

### 尾去澤礦山産白鐵礦

尾去澤礦山産の白鐵礦については、既に木村正理學士<sup>1)</sup>の研究があるが、茲に筆者の見るを得たものには、之とは又異つた晶癖のものもあり、又稀に單一結晶のもののある事を知つたので、更に報告することとした。この標本は菅清康理學士から贈られたものである、記して謝意を表する。第貳圖はその標本の寫眞である。

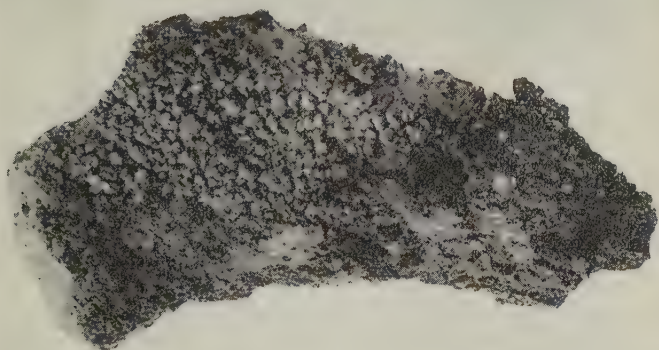
尾去澤礦山産の結晶は前報告に記述した赤羽根産白鐵礦の第一型晶癖の八面體狀のものに相似たものが大部分で、その中に稀に後述するやうな單一結晶が見出される。しかし大いさは赤羽根産のものに及ばず、大低長さ  $2 \sim 3 \text{ mm}$  程度の小結晶で、結晶形を示さない石英脈石上に多數簇生し、或はこの石英脈石上に成長してゐる長さ數  $\text{mm}$  の柱狀石英結晶上に群生するものもあり、或は又黃銅礦、黃鐵礦等の礦染ある Liparite 又は Liparitic tuff と思はれるもの、中に、小さな白鐵礦々脈として産出するものもある。

殆んど大部分の結晶は第六圖に見られるやうな、八面體狀のもので、時に此等の結晶が多數密集して、金米糖狀或は松毬狀をなすものもある。

尾去澤産白鐵礦の數百個の結晶中から、第七圖のやうな單一の結晶四個を見出した。幅約  $2 \text{ mm}$ 、長さ約  $3 \text{ mm}$  程の小結晶で、 $l(011)$ 、 $e(101)$ 、及び  $m(110)$  等の面から成り、時にかすかに  $s(111)$  及び  $c(001)$  の面の認められるものがある。

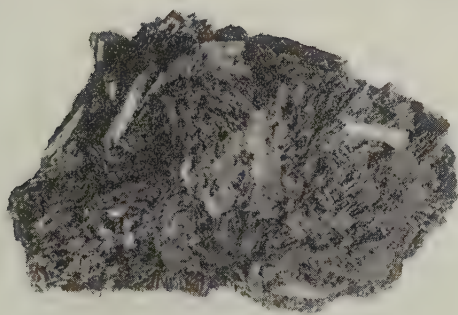
1) 木村正, 岩石礦物礦床學, 第十四卷, 212, 昭 10.

第 貳 圖



尾去澤產白鐵礦，自然大

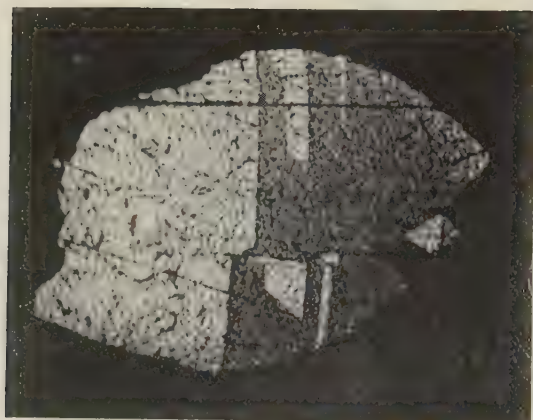
第 參 圖



須崎產白鐵礦，自然大



第 四 圖



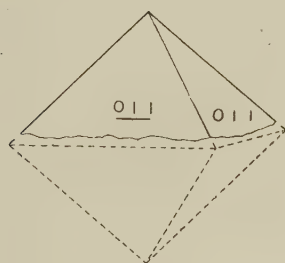
須崎産白鉄礦,  $\perp(110)$  面の反射顯微鏡寫眞,  $\times 30$

第 五 圖

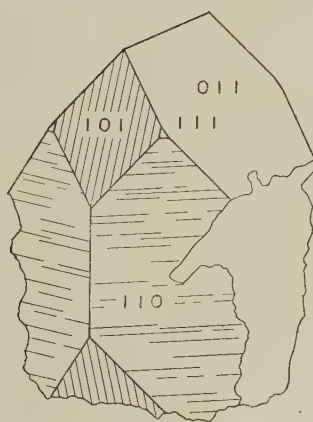


須崎産白鉄礦, (001) 面の反射顯微鏡寫眞,  $\times 30$

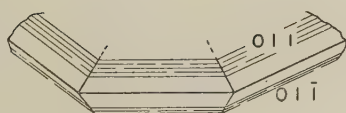
第 六 圖



第 七 圖



第 八 圖



$l$  面は可成平滑で、最もよく輝いてゐる。 $e$  面には  $(110)$  方向の條線が多く、測角の際にも多數の反射像を示し、その面は  $s(111)$  面の方に向つて漸次に彎曲してゐる。 $m(110)$  面にも水平の條線が多數あり、柱面  $(110)$  と  $(\bar{1}\bar{1}0)$  とは相接觸してゐるが、 $(110)$  面と  $(\bar{1}\bar{1}0)$  面とは相接觸せず、圖に示したやうに、その間に窪みがある。

この種の結晶は、筆者の觀察の範圍内では、何れも前記の八面體狀の結晶の上に乗つて存在し、且つ他の八面體狀のものよりも濃い黄褐色を呈するのが著しい特徴である。

この結晶について行つた測角の結果を第貳表に示した。表で明なやうに餘り規則正しい結晶とは云ひ兼ねるが、これから軸率を計算し、

$$a:b:c=0.770:1; 1.218$$

なる結果を得た。これは上記のやうな稍不規則な反射を示す結晶について

第 貳 表

結晶面	$\varphi$	$\rho$	備 考
$011$	$-50^{\circ} 48'$ $-1^{\circ} 29'$ $-1^{\circ} 24'$	$50^{\circ} 40'$ $51^{\circ} 29'$ $49^{\circ} 7'$	他に多數の反射像あり。
$0\bar{1}1$	$-180^{\circ} 0'$	$50^{\circ} 37'$	反射像不明瞭なれど、光輝強し。
$101$	$88^{\circ} 57'$	$57^{\circ} 37'$	反射像不明瞭なれど、光輝強し。
$\bar{1}01$	$-93^{\circ} 4'$ $-90^{\circ} 38'$	$57^{\circ} 44'$ $57^{\circ} 38'$	此の間に多數の反射像あり。
$110$	$50^{\circ} 24'$	$88^{\circ} 0'$	此の像を中心とする長き連續反射あり。
$\bar{1}\bar{1}0$	$125^{\circ} 38'$	$89^{\circ} 32'$	此の像を中心とする長き連續反射あり。
$\bar{1}\bar{1}0$	$-129^{\circ} 4'$ $-129^{\circ} 13'$	$88^{\circ} 52'$ $93^{\circ} 33'$	此の間に連續反射あり。
$\bar{1}10$	$-53^{\circ} 59'$ $-53^{\circ} 30'$	$82^{\circ} 44'$ $86^{\circ} 36'$	此の間に連續反射あり。



得られたものであつてその正確度は低いものと考へられる。

### 須 崎 礦 山 産 白 鐵 礦

須崎礦山に白鐵礦の產出することについては、既に 渡邊教授の報告がある<sup>1)</sup>が、その結晶形態等については未だ報告されたものはないやうである。

茲に記する結晶は加賀谷文治郎氏が神津教授に贈られたものである。此

第 參 表

結晶面	$\rho$	$\varphi$
$0\bar{1}1$	$-72^{\circ}43'$	$52^{\circ}7'$
$0\bar{1}\bar{1}$	$179\ 57$	$52\ 4$
$0\bar{1}1$	$0\ 0$	$52\ 8$
$0\bar{1}\bar{1}$	$106\ 57$	$52\ 10$

上記の各反射像には夫々

[100] 晶帶軸の方に延びた十  
數度に亘る 連續反射がある。

の白鐵礦は第參圖の寫眞に示したやうに、  
多角形板狀の結晶の多數密集したもので、  
結晶面の明に表面に現はれてゐるのはその  
一部分であるが、その部分でも長さ 1 cm  
に餘るもので、灰白色のよく輝いた金屬光  
澤を示してゐる。

その板狀のものを描いたのが第八圖であ  
る。筆者の見た標本では、結晶形を示さな

い灰黑色の脈石英上に、その板面をほぼ垂直に立て、簇生するものである。

この板狀結晶について測角を行つて第參表のやうな結果を得た。但しこの表では極めて明瞭な反射像の位置のみを記入したので、この外に此等の反射像の各々には、十數度に亘り [100] 晶帶に沿ふて連續反射が見られた。

この測角の結果を前記の方位決定の基準に依つて解釋して、これは白鐵礦の雙晶として最も普通に記載されてゐる  $l(011)$  面のみから成る結晶の  $\langle m \rangle$  面を雙晶面とする三重雙晶であることが判つた。その雙晶の有様は第四圖に示した底面に平行な研磨面及び第五圖の [110] 軸に垂直な研磨面の寫眞によつても明であらう。

此の結晶には部分に依つては、結晶方位の少し異つた結晶片が附着してゐるが、比較的規則正しい結晶なので、第參表の測角の結果を使用し、

1) 渡邊萬次郎, 岩石礦物礦床學, 第十卷, 本 199, 昭 8

$$\cos(o\bar{1}\bar{1} \wedge o\bar{1}\bar{1}) = \cos^2\left(\frac{o\bar{1}\bar{1} \wedge o\bar{1}\bar{1}}{2}\right) - \sin^2\left(\frac{o\bar{1}\bar{1} \wedge o\bar{1}\bar{1}}{2}\right) \sin(\rho_{o\bar{1}\bar{1}} - \rho_{o\bar{1}\bar{1}})$$

$$\sin(110 \wedge 1\bar{1}0) = \frac{\cos\left(\frac{o\bar{1}\bar{1} \wedge o\bar{1}\bar{1}}{2}\right)}{\sin\left(\frac{o\bar{1}\bar{1} \wedge o\bar{1}\bar{1}}{2}\right)}$$

なる式から、單一結晶の  $l''$  及び  $mm'''$  の面角を算出し、之に依つて、

$$a:b:c = 0.762:1:1.215$$

なる結果を得た。

尙此の白鐵礦結晶と共生して、淡い眞鍮色の表面粗鬆な米粒大の礦物が處々に散在する。このものは一見、黃鐵礦にも似てゐるが、その結晶形は明でない。反射顯微鏡、直交ニコルで見ると、白鐵礦によく似た非等方性効果(anisotropic effect)による色彩を示す多數の小結晶粒の集合體であり、恐らくこれも亦白鐵礦であらうと思ふが、尙十分研究の上でなければ確言出来ない。

## 山形縣大張本郷兩礦山の地質礦床特に 種々なる銅礦物の共生に就て(3)

理學博士 渡邊 萬次郎

### 硫 蒼 鉛 銅 礦 類 の 現 出 (承前)

本礦山産礦石中には前者に類する更に一種の礦物あり、白色にして黝銅礦より明るく、且つ幽かに非等方性を示し、 $\text{HNO}_3$  (1:1) の蒸氣にて褐變する外、 $\text{KOH}$  (飽和) 液にて徐々に褐色を呈す、 $\text{KCN}$  (20%) 液にては變化極めて緩慢なれども、これに  $\text{H}_2\text{O}_2$  を加ふれば速かに黒變す。この外  $\text{HCl}$  (1:1)、 $\text{FeCl}_3$  (20%)、 $\text{HgCl}_2$  (飽和) 等にては犯されず、これらの諸

性質に於てこれまた硫蒼鉛銅礦の一種  $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3$  に類す。

この外更に數種の白色礦物あり、そのうち一種は純白色にて光輝強く、非等方性顯著にして、直交ニコル下に一廻轉中たゞ二回のみ灰白色を呈す。これを試薬にて檢するに、硝酸(1:1)の蒸氣にて極めて徐々に褐變する外、 $\text{HNO}_3(1:1)$ ,  $\text{HCl}(1:1)$ ,  $\text{KCN}(20\%)$ ,  $\text{KOH}$ (飽和),  $\text{HgCl}_2$ (飽和)等の液にて變化なく、 $\text{FeCl}_3(20\%)$ 液にて徐々に犯され、それらの點にて硫銻銅鉛礦(bournonite)  $\text{Cu}_2\text{S} \cdot 2\text{PbS} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$  と對比せられ、通常前記 klaprotholite に伴つて産す。また他の一種は白色にして幽かに黄色味を帶び、斑銅礦よりやゝ硬く、直交ニコル下に非等方性強く、ニコルと斜めの位置に於て、明黄色乃至暗紫色に色を變ず、これまた  $\text{HCl}(1:1)$ ,  $\text{KCN}(20\%)$ ,  $\text{KOH}$ (飽和),  $\text{HgCl}_2$ (飽和)等の液にて犯されざれども、 $\text{HNO}_3(1:1)$ にて泡沸して黒變す。それらの點にて硫蒼鉛銅鉛礦(aikinite)  $\text{Cu}_2\text{S} \cdot 2\text{PbS} \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3$  に一致し、塊狀黃銅礦と斑銅礦又は黝銅礦の境に生じ、往々 klaprotholite の細脈により貫ぬかる。

更に第三の種類として、白色にして多少綠黃味を呈し、非等方性弱く、 $\text{HNO}_3(1:1)$ の蒸氣にて褐變するのみならず、 $\text{KCN}(20\%)$ 及び $\text{KOH}$ (飽和)液にて共に屢々變彩し、 $\text{HCl}(1:1)$ に黄色味を與ふる礦物あり、Farnham 氏の硫銻銀鉛礦(freieslebenite)  $3\text{Ag}_2\text{S} \cdot 4\text{Pb}_2\text{S} \cdot 3\text{Sb}_2\text{S}_3$ に對比せられ、主として不規則脈狀に、塊狀黃銅礦及び斑銅礦を貫ぬきて存す。

然れども、これら各種の礦物中には組成並に性質の類するもの多く、それらに關する從來の文献にも一致を缺き、且つその光學性、化學性も、これに接する他の礦物にて影響せられ、例へば前に klaprotholite と推定せる礦物の如きも、黝銅礦に接する部分は極めて明るき觀あるに反し、bournonite または aikinite に接する部分は可なりに暗く、またその黝銅礦に接する部分は $\text{KOH}$ (飽和)液にて容易に褐色に變ず、從つて、それらを一々分離して、少

くともその化學成分を確かむるに非ずんば、之を決定すること不可能なれども、これに適する材料を得ず、單に前記の礦物に對比し得るのみ。

### 各種礦物の共生狀態

本礦床產礦石に就て興味多きは これら各種の礦物共生狀態にして、そのうち最も主なる場合を次に掲ぐ。

(1) 互に粒狀集合 (granular association) を成す場合 礦染狀礦石中の黝銅礦、黃銅礦、斑銅礦の三者間は、主としてこの關係を保ち、同時或は逐次成生の產物と認むべし。

(2) 或る一方が他の一方を多少規則正しく網狀に貫ぬき、微文象共生 (micrographic intergrowth) を成す場合 塊狀黃銅礦中に包圍せられたる黝銅礦と硫砒鉛銅礦 (klaprotholite) との間に認められ、交代作用の一階程を代表す(第九圖)。

(3) 或る一方が他の一方を樹枝狀乃至棒狀に貫ぬき、擬共晶共生 (pseudo-eutectic intergrowth) を成す場合 前記黝銅礦を圍む黃銅礦と硫砒鉛銅礦との間に最もよく發達し、同時生成或は交代の產物なるべし(第十圖)。

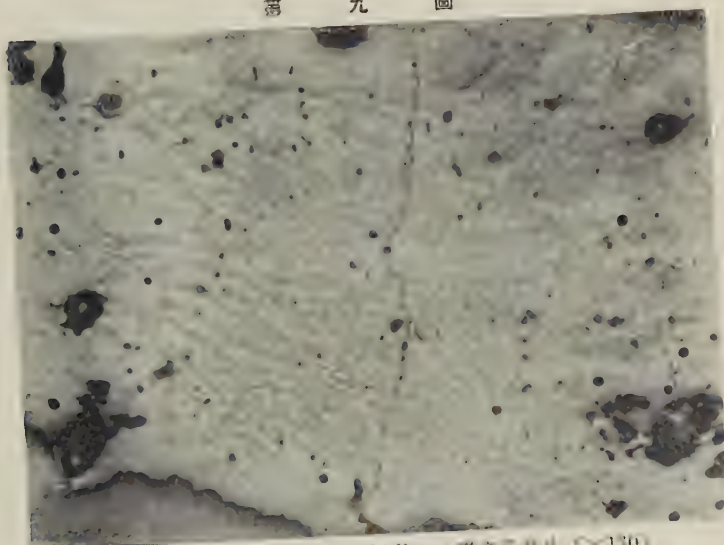
(4) 或る一方が細粒狀の集合を成して、他の一方の粗粒を包圍し、包晶構造 (peritectic structure) 類似の關係を成す場合 硫砒鉛銅礦の一部と硫錫銅鉛礦との間に認められ、恐らく交代の產物なるべし。

(5) 或る一方が薄葉狀に他の一方を規則正しく貫ぬきて、格子狀共生 (lattice intergrowth) を成す場合 斑銅礦と黃銅礦及び硫砒鉛銅礦との間に認められ、交代または離溶 (ex-solution) の產物と認むべし(第拾壹圖)。

(6) 或る一方が他の一方の細粒狀集合をそれらの界に沿ひて貫ぬき、細胞構造 (cell structure) 又は網狀構造 (net-work structure) を成す場合 斑銅礦と硫砒鉛銅礦との間に往々發達し、これまた交代或は離溶の產物なるべし(第拾六圖)。

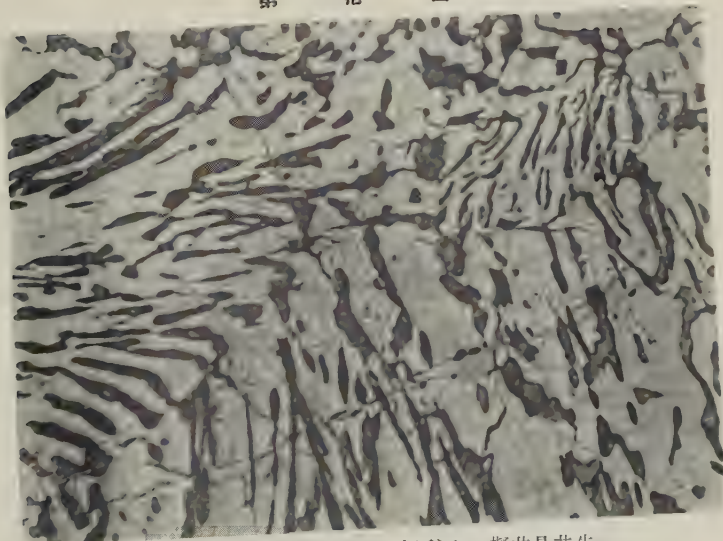


第 九 圖



黝銅礦(灰)と硫蒼鉛銅礦(淡灰)との微文(凡中) (×130)

第 拾 圖



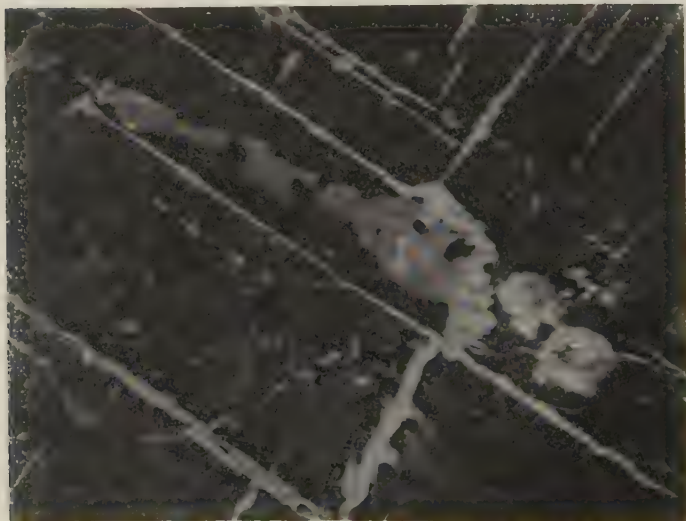
黃銅礦(灰)と硫蒼鉛銅礦(暗灰)との擬共晶共生、  
( $\text{KCN} + \text{H}_2\text{O}_2$  にて腐蝕後) (×30)

第 拾 壹 圖



斑銅礦を貫ぬく黃銅礦の直交條線(淡灰)と之に交はる  
硫黄鉛銅礦の細條(暗灰)にて腐蝕後 ( $\times 130$ )

第 拾 貳 圖



黃銅礦(淡灰)に貫ぬかれたる斑銅礦(暗灰)中に於ける  
硫黄鉛銅礦(淡灰)の懸滴狀包裹物 KCN にて腐蝕後  $\times 130$

(7) 或る一方が他の一方中細滴狀を成して含まれ、懸滴構造 (emulsoid structure) を成す場合これまた前記の二種間に認めらる。

(8) 或る一方が他の一方を脈狀に貫ぬく場合 種々の礦物相互の間に認められ、裂隙に沿へる充填或は交代の產物に外ならず、そのうち更に硫蒼鉛銅鉛礦(aikinite)を貫ぬく硫蒼鉛銅礦の細脈の如く、上昇熱水によるものと、黝銅礦を屢々貫ぬく銅藍(covelline)脈の如く、下降水による二次的のものとなり、次にそれらの著るしきものを寫眞に就きて説明すべし。

#### 黝銅礦と硫蒼鉛銅礦の共生

この種の共生は稀に礦染狀礦石中にも發達すれど、最も多くは黃銅礦の集合によつて塊狀に交代せられたる部分に於て、その間に残れる黝銅礦に認めらる。第九圖はその例にして、そのうち淡灰色の部分は、klaprotholiteと推定せられたる硫蒼鉛銅礦にして、暗灰色の部分は、黝銅礦とす。時には大なる黝銅礦の一部分のみこの種の共生に貫ぬかれ(第拾參圖參照)、かゝる場合に黝銅礦に接する部分は同礦を母體とし、硫蒼鉛銅礦の規則正しき細脈をその内部に配列すれども、内部に於ては後者が却つて主體となり、黝銅礦は細斑狀をなすに留まり、遂には全く硫蒼鉛銅礦のみの集合をも生ず(第拾參圖)。之によつて觀察するに、この種の微文象共生は黝銅礦の一部をその結晶學的方向に關係して次第に交代せる硫蒼鉛銅礦の作用によるものと認むべし。

抑もこの種の構造に就ては、嘗て種々なる議論あり、Lanay 氏<sup>1)</sup> Graton Murdoch 兩氏<sup>2)</sup>等は、之を直接融體中より成生したる共晶體と認めたれども、Ray 氏<sup>3)</sup> Rogers 氏<sup>4)</sup> Whitehead 氏<sup>5)</sup>等は更に詳細なる研究の結果、交代

1) F. B. Lanay Econ. Geol. Vol. 6, 1911, 399.

2) L. C. Graton, J. Murdoch, Trans. Am. Inst. Ming. Eng., Vol. 45, 1914, 38

3) J. C. Ray, Econ. Geol. Vol., 9, 1914, 479~480.

4) A. F. Rogers, Ming. Sci. Press. 1914, 686.

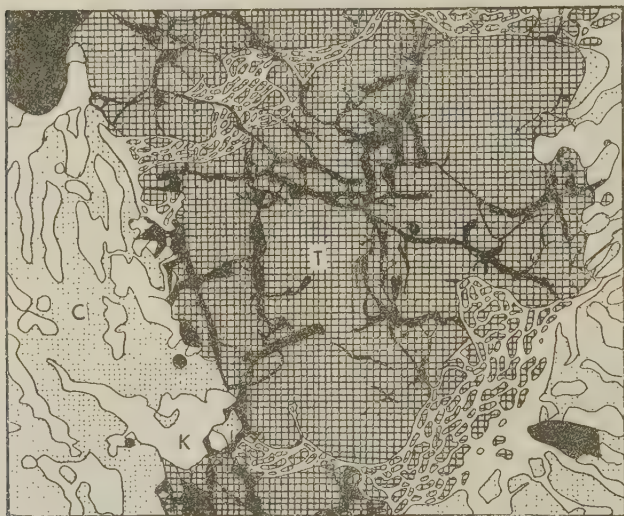
5) W. L. Whitehead, Econ. Geol. Vol. 11, 1916, 1~13.

作用の或る階程にのみ生ずと論じ、Lindgren 氏<sup>1)</sup>等また之に賛し、之を眞の共晶構造と區別し、擬共晶構造(pseudo-eutectic structure)と稱すべきを主張せり。本礦床產黝銅礦と硫砒鉛銅礦の共生も、またこの説とよく一致す。

### 黃銅礦と硫砒鉛銅礦との共生

この種の塊狀礦石に於ては、黃銅礦の集合中に包裹せらるゝ黝銅礦の周

### 第 拾 參 圖



黝銅礦 (T) 及び黃銅礦 (C) と klaprotholite (K)

との共生 黒は主として銅藍脈

圍を圍み、黃銅礦と硫砒鉛銅礦との更に特殊の共生を見、研磨面上肉眼的にも認めらるる場合あり。之を鏡下に觀察するに(第拾圖參照)、硫砒鉛銅礦の細粒より成る樹枝狀乃至棒狀の集合と、それらによつて貫ぬかれたる黃銅礦の可なり大なる粒より成り、この關係は黃銅礦を種々の試藥を以て腐蝕し、その結晶境界を明かにすれば一層明かなり。

1) W. Lindgren, Econ. Geol., Vol. 26, 1930, 1~13.



但しこの際硫蒼鉛銅礦の集合は、黃銅礦の同一結晶内部に於ても必ずしも一定の方向を辿らず、複雑に放射彎曲すると共に、黃銅礦の結晶粒の境界毎に其配列の状態を異にし、且つそれらの境界に沿ひて、硫蒼鉛銅礦の發達を見るを常とす。特に著るしきはこの種の共生が、主として黝銅礦の周圍にのみ見られ、それより遠さかるに従ひ、黃銅礦の單獨なる存在を見る事實と、この種の硫蒼鉛銅礦の或るものに、前に記せる黝銅礦の微斑點を留めこ

第 拾 四 圖



塊狀礦石中に於ける黃銅礦(1)，黝銅礦(2)，硫蒼鉛銅礦(3)  
の共生，(4)は(2)及び(3)の微文象共生，(×2.5)

れと微文象共生を成せるまゝ、黃銅礦と更に大規模の共生を成す事實として(第十四圖参照)、これ或は元來黝銅礦と共生したものがその後の交代作用によりて硫蒼鉛銅礦に變ぜるに非ずやとの疑を抱かしむ。特にこの種の硫蒼鉛銅礦と黃銅礦の共生に於て、黃銅礦が概ね直徑 5~6mm の肉眼的結晶粒より成るに反して、それと共生する硫蒼鉛銅礦が、直徑僅かに 0.02 mm 内外の微粒の集合より成る事實は、後者を二次的產物と認めしむるに

有力なるべし。但しこの種の交代作用は、熱水溶液によりても可能にして、これを必ずしも下降水によるものと認むるを要せず。

なほこの種の礦石中に於ては、黝銅礦の一部に接して、特に白色柔軟にして硝酸によつて泡沸し、既に記せる硫砒鉛銀銅礦 (aikinite) と認めらるゝもの存在する場合あり、硫砒鉛銅礦 (klaprotholite) は、これを細脈狀に貫ぬきてその外側より之を交代し、更にその外側の黃銅礦中を擬共晶狀に貫ぬく場合あり、また時にはこれに伴ひて、純白色 非等方性にして、硝酸に依ても容易に犯されず、硫砒銀鉛礦の一種 bournonite と認めらるゝものを産し、klaprotholite 狀礦物は、包晶構造狀にその周縁を圍む場合あり、それらの間に極めて種々なる共生關係を見るを常とす。

類似の構造はまた往々先に emplectite と推定せられたる 礦物と、斑銅礦及び黃銅礦との間に認められ、この際通常前の兩者は互に樹枝狀に集合し、黃銅礦の結晶境界に沿ひて發達す。これらが果して同時生成の產物なりや、黃銅礦の境界に沿へる交代性の產物なりやは、輕々に論じ難かるべきも、恐らく交代の產物なるべし。

#### 斑銅礦と黃銅礦との格子狀共生

本礦床產礦石中の更に一つの興味ある構造は、斑銅礦中を二重に貫ぬく黃銅礦及び硫砒鉛銅礦の格子狀共生にして、このうち黃銅礦は多少不規則なるレンズ狀の斷面を以て、斑銅礦の研磨面上を三つの方向に貫ぬけども、時には互に直角に交はり、また時には規則正しく  $60^\circ$  に交はれり。これこの種の黃銅礦が、斑銅礦の立方體 {100} の三つの面に平行なるレンズ狀薄葉として、その内部を貫ぬくが爲めに、任意の方向の研磨面にては、三方向の斷面を示し、そのうち偶然正八面體 {111} の面に平行なる研磨面に於ては互に  $60^\circ$  に交はり、またそのうちの立方體 {100} の或る一面に平行なる場合には、これに交はる他の兩面に平行なるもののみ、互に直角なる二方向に交

錯するものと認むべし。

但し時にはこれらの直交するものの外に、之に交はる 他の一組の黃銅礦の條線を示し、それらは通常長さの割合に幅廣く、且つ輪廓も複雑にして、前記のものと一見異なる外觀を呈す(第拾五圖參照)。然れども、この種のもは他の條線との關係上、斑銅礦の立方體の面に平行なる研磨面か、之に近き研磨面上に於てのみ觀察せられ、且つその面を研磨すれば、容易に消失する場合多く、畢竟前記三方向の薄葉中、研磨面に平行なるものを代表するものと認めらる。しかもそれらが或る一方に延長するは、その完全に平行ならざる結果にもよるべけれど、またそれらの薄葉が、恐らく紡錘形の輪廓を保つ結果にして、その延長の方向が常に殆んど一定し、互に直交する他の條線と  $45^\circ$  に交はるか、それらをその交點より  $2:3$  又は  $3:2$  の比に切るかの何れかにして、これらはまたこの種の研磨面上後に述ぶべき硫砒鉛銅礦の主なる條線の方向と一致し、同面上、{332} に相當すべき四面體の諸面、或は {322} に相當すべき偏方廿四面體の諸面の交りに一致し、前記の薄葉が立方體の諸面上、主としてこれらの面との交を中心として、その兩側に發達したることを推定すべし。

かくの如く、斑銅礦が規則正しく黃銅礦の薄葉によつて切らるゝ例は、1914 年 Graton, Murdoch 兩氏<sup>1)</sup>によりて Sudbury 產銅礦中に觀察せられて以來、屢々學者の注意を惹き、我國にても 1926 年筆者が北海道洞爺礦山產礦石中に觀察せる外、1928 年渡邊武男氏<sup>2)</sup>によりて朝鮮笏洞礦山產礦石中に觀察せらる。その方向が通常立方體に平行なることも、Schneiderhöhn<sup>3)</sup> Ramdohr 兩氏<sup>4)</sup>の記す所にして、渡邊武男氏も之を推定せり。またそれらの

1) L. C. Graton and J. Murdoch, Trans. Am. Inst. Min. Eng., **45**, 1914, p. 44.

2) 渡邊萬次郎, 地球第 5 卷, 大正 15 年.

3) 渡邊武男, 地質學雜誌, 第 40 卷, 昭和 8 年, 134 頁.

4) H. Schneiderhöhn u. P. Ramdohr, Lehrb. d. Erzmikr., II, 1931, 338.

成因に就ては、Bateman, McLoughlin 兩氏<sup>1)</sup>を始め、初めは主として斑銅礦の割目を貫ぬく溶液のため、その一部分が交代せられて生ぜるものと認められしが、1922 年、Schneiderhöhn 氏<sup>2)</sup>は之を高温にて生ぜる斑銅礦と黃銅礦との固溶體が、その後温度の低下に因て、黃銅礦を斑銅礦の立方體の面に沿ひて析出したるものと論じ、1931 年、Schwartz 氏<sup>3)</sup>は、更にこの種の共生體を高熱の後急冷して、均一なる固溶體を得、それを緩慢に冷却して、再びこの種の共生體を得、實驗的に前記の説を確かめたり。氏はこの場合に生成すべき黃銅礦の薄葉が、斑銅礦の内部一様に平等に分布し、その断面はレンズ狀を呈し、互に交錯する部分に於て、却つて互に尖滅するを特徴とするを確かめ、この見解は Bastin, Graton, Lindgren<sup>4)</sup>等の容るゝ所となれり。

然れども、類似の構造はまた斑銅礦中特に裂罅に貫ぬかる部分、黃銅礦に接する部分等にのみ見られ、交代説を可とする場合稀ならず、V. d. Veen<sup>5)</sup>氏が記載せる Cornwall 産のものの如きはその好例とし、この種のものもまた必ずしもその交錯部にて膨大せざるは同氏の寫眞にて明かなり。

本礦床産斑銅礦を觀察するに、これを貫ぬく黃銅礦はその間隔比較的遠く、且つそのレンズ狀断面はやゝ不規則なれども、その配列は斑銅礦の各結晶の内部に極めて均一にして、その交錯部も多くの場合に互に尖滅するを常とし、本礦の二次的變化等と關係なく、假令斑銅礦の一部が銅藍によつて交代せらるゝ場合にも、それを貫ぬく黃銅礦は規則正しく残存し、その配

1) A. M. Bateman, and D. H. McLoughlin, *Econ. Geol.*, Vol. 15, 1920, 39.

2) H. Schneiderhöhn, *Metal u. Erz*, Bd. 19, 1922, 501~517.

3) G. M. Schwartz, *Econ. Geol.*, Vol. 26, 1931, 186.

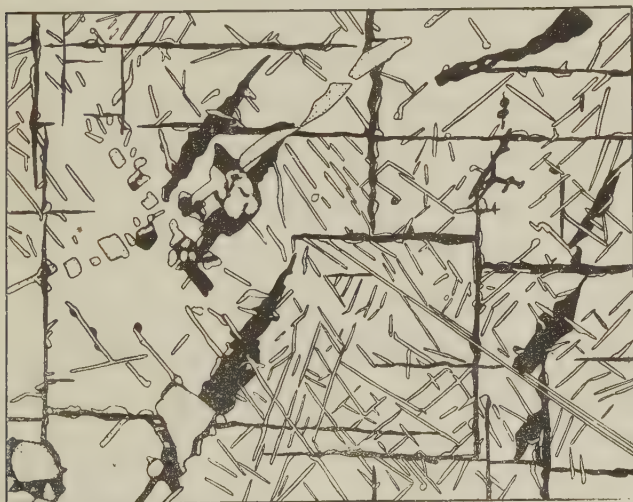
4) E. S. Bastin, L. C. Graton, W. Lindgren, W. H. Newhouse, G. M. Schwartz and M. N. Short, *Econ. Geol.*, Vol. 26, 1931, 561.

5) R. W. V. d. Veen, *Mineralogy and Ore-Deposition*, I, 1925, p. 47, Fig. 47.



列は銅藍の生成以前なるを示すのみならず、時には或る種の硫砒鉛銅礦と認めらるものが斑銅礦を交代せる場合にさへ、そのうちの格子狀黃銅礦は斑銅礦内に於ける配列のまゝ、硫砒鉛銅礦中に残され、同礦生成の際に既に現在の配列を保てるを示せり。但し Schwartz 氏に據れば、この種の固溶體の成生には、 $475^{\circ}\text{C}$  以上の高温を要すれども、この温度は常然斑銅礦中に溶

第 拾 五 圖



斑銅礦(白地)を貫ぬく黃銅礦(黒)及び硫砒鉛銅礦  
(白線及び點紋部) 寫眞透寫 ( $\times 130$ )

含せらるべき黃銅礦の割合にも關係し、本礦床産斑銅礦中の黃銅礦の薄葉は、その間隔比較的遠く、Schwartz 氏の實驗せるもの等に比して遙かに少量なるを以て、この程度の黃銅礦を溶含するには、必ずしもかゝる高温を要せざるべし。特にそれらの黃銅礦の薄葉が、その間隔の遠き割合に幅廣きは、分離の中心を生ずること少なく、遠方のものまでそれに向つて擴散したる證據にして、これ恐らくはなほ比較的高温にて、比較的長く保たれたる結果と見るべく、熱水期中の或る階程を代表するものと認むべし。

## 斑銅礦と硫砒鉛銅礦との格子狀共生

前記の如く黃銅礦に規則正しく貫ぬかれたる斑銅礦は、研磨面上更に一種の他の礦物に規則正しく貫ぬかる。それらは一見斑銅礦を屢々貫ぬく輝銅礦 (chalcocite) に類して、研磨面上灰白色の條線として現はるれども、常に非等方性にして、 $\text{HNO}_3$  (1:1) によりて泡沸せず、 $\text{KCN}$  (20%) 又は  $\text{KOH}$  (飽和液) にて徐々に灰變し、先に記せる硫砒鉛銅礦の一種 klaprotholite または emplectite とよく一致す。

これらの條線は研磨面上前記の黃銅礦に比して一層細く、その兩端また必しも次第に尖滅せずして、比較的急に斷絶し、長短極めて不定なれども、屢々極めて規則正しき直線狀に配列し、その間隔も黃銅礦の條線に比して遙かに狭し。その方向また様々にして、斑銅礦中黃銅礦の薄葉のため直角格子狀に貫ぬかる、研磨面、即ち前者の立方體の或る一面例へば(100)に平行なりと信ぜらる、面に於てのみ吟味するも、同面上に於ける兩結晶軸  $b$  及  $c$  の方向を代表すべき黃銅礦の直交條線を、その右上四分區のみに於ても、次の種々なる關係に貫ぬけり。

第一 (100) 面上  $b, c$  兩軸に平行なるもの

第二 (100) 面上  $b, c$  兩軸を 1:1 の比に切るもの (第拾壹圖)

第三 (100) 面上  $b, c$  兩軸を 1:1, 2:3 及び 3:2 の三方向に切るもの  
第拾五圖及拾六圖)

第一の場合は立方體 (100) に平行なる研磨面上、(010) 及び (001) の斷面と認めらるれども、その例少なく、第二は恐らく正八面體 {111} に平行なる薄葉の斷面なり。また第三は {332} に相當すべき四面體、或は {322} に相當すべき偏菱廿四面體に平行なるものの斷面にして、本礦床中最も普通なる場合なり。且つ同一結晶中、部分によりて第二、第三の兩場合を見ることあるは、第二も單に第三に屬する諸面中、或る一面に平行なるものののみ

特に發達したるに過ぎざる可能性を示す。これを要するにこの種の薄葉は規則正しき板狀を成して、斑銅礦中をその {332} 又は {322} に平行に貫ぬくものと認めらる。

抑もこの種の共生は斑銅礦と輝銅礦との間に於ては從來屢記載せられ、その方向も多くは {111} に平行なりとせらる、<sup>1)</sup>に反し、斑銅礦と硫砒鉛銅礦との共生に就ては、筆者の從來注目したる文献中にその例なく、またその配列の方向に於ても、從來觀察せられたる他の礦物の共生と異なれり。その成因に關しても、何等の實驗的資料なけれど、斑銅礦の殆んど全部に略ぼ一様に分布すること、その配列規則正しきこと等より觀て、これまた固溶體の温度低下に基づく離溶によるものと認むべし。

この薄葉と黃銅礦の薄葉との關係に關しては、黃銅礦は極めて屢々この種の薄葉に貫ぬかるゝのみならず、その兩側に於て彎曲し、この種の薄葉に沿ひて延長したる狀を示し、黃銅礦の生成當時既にこの種の薄葉の存在したりしことを示す場合多けれども、逆にこの種の薄葉が、黃銅礦に貫ぬかれ或はその中に分枝して、黃銅礦が却つて先に生ぜるものと認めらるべき場合もあり、これら兩者は互に相前後して斑銅礦中より分離せるものと認めらる。

#### 斑銅礦中の硫砒鉛銅礦の細點及び細脈

以上の外、斑銅礦の研磨面上極めて屢々細滴狀の白色礦物を認むる場合あり、直交ニコル下に非等方性弱く、 $\text{HNO}_3(1:1)$ 、 $\text{HCl}(1:1)$ 、 $\text{FeCl}_3(20\%)$ 、 $\text{HgCl}_2$ (飽和)等の溶液に犯されず、 $\text{HNO}_3(1:1)$ の蒸氣にて褐變し、 $\text{KCN}(20\%)$ の溶液にてやゝ速かに、 $\text{KOH}$ (飽和)液にて徐々に灰變する點にて、硫砒鉛銅礦中の klaprotholite 或は wittchenite によく一致す。

1) H. Schneiderhöhn, u. P. Ramdohr, op. cit.

斑銅礦のこの種の包裹物に就ては、Buschendorf, Hüttenhain<sup>1)</sup> 兩氏も既に説く所あり、兩氏の記せる Siegerland 産斑銅礦の場合には、この種の細滴狀包裹物は、常にその中心に自然砒鉛を有し、それを圍みて先づ klaprotholite、その外側に wittchenite の發達を見る旨記載せらるれども、それらの區別は主として明暗の程度に依れり。類似のものはまた Schneiderhöhn, Ramdohr 兩氏<sup>2)</sup>によつても觀察せらるれども、兩氏はそれらの細別を困難として、單に Cu-Bi-Erz となし、wahrscheinlich Wittchenite と附記するに留めたり。なほこの兩氏の場合には、この種の細滴狀包裹物は、斑銅礦を格子狀に貫ぬく黃銅礦及び輝銅礦の交錯部に當り、これら兩種の礦物によりて貫かる。大張礦山の場合に於ても、この種の包裹物は、屢々格子狀黃銅礦によりてその一部を貫ぬかれ、或は周圍を圍繞せらる。

時にはこの種の包裹物が、互に連珠狀に配列し、或は不規則レンズ狀、又は脈狀に移化する場合あり、特に既述の黃銅礦が斑銅礦を直角格子狀に貫ぬく而、即ち斑銅礦の立方體に平行なる面上に於ては、屢々一定方向に延長或は配列す（第拾五圖參照）。その少なくとも一部分は、この面に平行に擴がるものにして、一見懸滴狀のものも、單にレンズ狀薄膜中、研磨面に平行なるものに過ぎざる場合あり得べし。

これに對して更に趣を異にするは、斑銅礦の結晶境界に沿ふて發達する硫砒鉛銅礦の薄膜にして、特に前者が細粒狀の集合を成す場合に於ては、後者はそれらの一々を圍んで網狀構造 (network structure) 一名細胞構造 (cell structure) を成す場合あり、その一區劃毎にこれを貫ぬく格子狀薄膜の方向の變化により結晶の境界なることを明かにす。この種の構造及び前記の懸

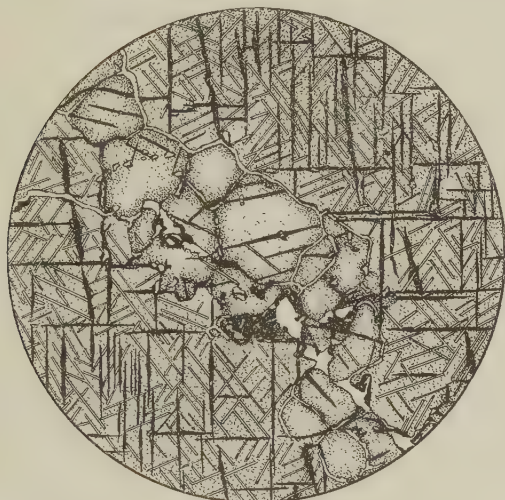
1) Fr. Buschendorf, u. H. Hüttenhain, Neues Jahrb. f. Min. etc. B, B. 62, A. 1931, 5~56, Fig. 8.

2) H. Schneiderhöhn, u. P. Ramdohr, Lehrb. d. Erymikroskopie, Bd. II, 1931, 4.01, Farbtafel Fig. 3.



滴狀包裹物も、固溶體の冷却に際てし生じ得ることは、種々の合金に於て實驗せらるゝのみならず、斑銅礦と輝銅礦等の場合に於ても、その高温に於ける固溶體の緩慢なる冷却の產物として、Schwartz 氏によつて既に實驗せられたる所なり。

第 拾 六 圖



斑銅礦(點紋部)の大品を貫ぬく同礦物の細粒狀集合と、その各粒境界に沿ひて生ぜる硫砒鉛銅礦(白色)の細胞狀構造、共に黃銅礦(黑色線)に貫ぬかる 寫眞透寫(×130)

特に注目し値するは、この種の細胞構造を呈する 斑銅礦と 硫砒鉛銅礦との集合が、黃銅礦の格子狀共生によつて貫ぬかれたる 斑銅礦の大なる結晶の一部分を脈狀に貫ぬき、且つその中軸に沿ひて粒狀或は連珠狀の 硫砒鉛銅礦を配列する場合あることにして(第拾六圖参照)、これらの 硫砒鉛銅礦は、その性質に於て斑銅礦中を格子狀に貫ぬくものと同一なれども、それらの間に何等特別なる聯絡なく、その生成の過程に於て大に異なるもの、如し。またそれらの發達は銅藍その他二次的礦物の發達と關係なく、その成生

は、地表に近づく以前に於て完結したるものと見るべし。

#### 酸化と二次富化と銅藍の産狀

以上各種の礦石の一部は、現在既に地表に露出し、かゝる部分は通常多量の孔雀石によりて、濃綠色に着色せられ、また一部分は藍銅礦の發達によりて藍色を呈し、或は多量の赤銅礦の發達によりて、暗赤色の集合と化せり。更に酸化の烈しき場合は、殆んど全く褐鐵礦の紫褐色の塊、或はそれに着色せられたる雲母の土狀集合と化せり。

またそれらの下部に於ては、屢多量の銅藍 (covellite) を生じて、斑銅礦等を交代し、銅の品位を著るしく高む。

本礦物は研磨面上その特有の深藍色乃至淡藍色の著るしき多色性、直交ニコル下に於ける黃褐乃至濃褐赤干涉色にて識別せられ、 $\text{HNO}_3$  (1:1) によつては變化なきも、 $\text{KCN}$  (20%) 液にては速かに紫灰色に變じ、拭摩によりて黒變す。

本礦床産礦石に關して、更に一つの興味ある事實は、既述各種の銅礦物が銅藍によつて交代せらるゝ程度に大差あることなり。最も烈しくこの礦物に交代せらるゝは斑銅礦にして、裂隙の兩側可なりの範圍が全く銅藍の集合と化し、たゞそのうちの硫砒鉛銅礦及び黃銅礦の薄葉並に小球のみが、そのまゝに留まる場合あり。黝銅礦はその不規則なる裂隙並にその包裹する雲母との境界に沿うてのみ、銅藍のため殆んど常に不規則網狀に貫ぬかれ、黃銅礦及び硫砒鉛銅礦類は、殆んど全くこの變化を受けず。一見類似の色を有する黝銅礦類と硫砒鉛銅礦とは、この點に於て最も容易に區別せらるゝ。

従つて、これら各種の銅礦物が互に接する部分に於て、斑銅礦を幅廣く貫ぬく銅藍脈は、黃銅礦、黝銅礦等の界に於て急に斷絶するのみならず、黝銅礦を常に不規則網狀に貫ぬく銅藍の細脈も、之に接する黃銅礦等の界に於て斷絶し(第拾參圖參照)、一見それらの三礦物がその成生の時期を異にし、

一方が銅藍に變ぜる後、他はそれを交代して生ぜる觀をさへ與へらるれども、これらは單にその銅藍化の程度の相違による場合多し。

銅藍の發達著るしきに反して輝銅礦 (chalcocite) は本礦床中その産極めて稀なるが如きも、前記の銅藍を  $\text{HNO}_3(1:1)$  にて試験する際、盛んに泡を發する事實は銅藍の一部に輝銅礦を混し、それによつて泡沸するものなりやの疑あり。

### 金 及 び 銀 の 産 狀

以上種々なる銅礦中には多量の金を作なひ、研磨面上屢々自然金の細粒として發見せられ。その色往々黃銅礦より淡けれど、光輝遙かに強く、KCNにて黒變す。特に本礦床酸化帶の一部に於ては、褐鐵礦に着色せられたる雲母質粘土の一部に、多量の自然金を含有し、淘汰法によりて採取せらる。

銀は礦染性礦石中、黝銅礦に含有せらるゝのみならず、これを不規則塊狀に交代せる黃銅礦の一部分にも、濃紅銀礦或は淡紅銀礦と認めらるゝ、小斑點を含有する場合あり、それに就ては追つて研究せらるべきも、概ね細點を成して産し、その吟味容易ならず。

### 要 約

大張、本郷兩礦床は花崗質岩石の割目に沿ひ、その兩側を礦染乃至交代して生ぜる金銀銅礦床なり（第一圖参照）。

本礦床の大部分は、母岩の烈しき雲母化に伴ひて、その間隙を主として黃銅礦、斑銅礦、黝銅礦等を以て交代したる礦染性のものにして、これに自然金を伴なへり（第二乃至五圖参照）。

この種の礦石中、黝銅礦は常に雲母の表面を被ひ、黃銅礦と斑銅礦とはその間隙を充たし、その生成の黝銅礦に亞げるを示せり（第七圖参照）。

この種の礦染性礦石は、その一部分黃銅礦、斑銅礦またはそれらの双方を主とする塊狀の集合に交代せられ、これに種々なる硫蒼鉛銅礦を作なへり

(第六圖参照)。

これらの斑銅礦は殆んど常に固溶體の分裂によると認めらるゝ、黃銅礦及び硫砒鉛銅礦の薄葉のため、規則正しく格子狀に貫ぬかる(第拾壹及拾六圖参照)。

硫砒鉛銅礦の主なるものは klaprotholite と認めらるゝものにして、斑銅礦中を格子狀に貫ぬく外、懸滴狀にそのうちに含まれ、また一部分は黃銅礦に圍繞せられたる黝銅礦の一部分を微文象狀に交代するのみならず、その周圍の黃銅礦と擬共晶共生を成せり(第九・拾・拾參圖参照)。

その他種々なる種類未詳の礦物を産し、その研究は之を今後に俟たざるべからず。

本礦床中黃鐵礦は極めて稀に産するに過ぎず、閃亜鉛礦、方鉛礦等は認められず。

本礦床はその母岩たる花崗岩類の侵入に續きて、地下深く生成したるものなれども、その後地表に露出するに及び、一部は烈しく酸化して、孔雀石、赤銅礦、藍銅礦等を多量に生ずると共に、その下部には、多量の銅藍を形成せるため、銅の品位を著るしく高む。

本礦床生成の順序は次の如し。

1. 母岩の雲母化
2. 黝銅礦の成生
3. 礦染狀黃銅礦及び斑銅礦の生成
4. 塊狀黃銅礦及び斑銅礦の成生
5. 硫砒鉛銅礦等の成生
6. 露頭の酸化と銅藍による二次富化

本研究に要する費用の一部分は、之を日本學術振興會に仰ぎ、器具の部は齋藤報恩會の學術研究補助費によるものを用ゐたり。こゝにこれらの兩會に對して深甚なる謝意を表す、また礦床の調査に當りて大張礦山職員の好意に負ふ所多し茲にこれを感謝す。



抄 錄

礦物學及結晶學

5229, Cubanite の單位格子と空間群

Buerger, M. J.

Ontario 州 Sudbury の Frood 礦山より産出せる cubanite を (qui-inclination Weissenberg 法を用ゐて研究し、次の結果を得たり。本礦物は斜方晶系に屬し、その單位格子恒数は  $a=6.43$ ,  $b=11.04$ ,  $c=6.19\text{\AA}$  にして、その軸率は  $a:b:c=0.582:1:0.561$  なり。單位格子中に  $\text{Cu Fe}_2\text{S}_3$  の 4 分子を含有す。空間群は  $C_{2v}^9$  又は  $D_{2h}^{16}$  なり。(Am. Min. 22, 1117 ~1120, 1937) [大森]

5230, Kimito 産燐灰石 Pehrman, G.

西南芬蘭, Kimito 島の Lemnäs 附近のペグマタイト晶洞中には、微斜長石、石英、cleavelandite、白雲母、黑雲母、綠柱石、triplite、燐灰石及びタピオ石等を産す。この燐灰石には二種類あり。その一は極めて大にして、柱狀を呈し黑色なり。比重は 3.258, (0001), (10 $\bar{1}$ 0), (11 $\bar{2}$ 0), (20 $\bar{2}$ 1), (30 $\bar{3}$ 1) 等の諸面が認めらる。他の一つはミアロリテイック洞穴中に石英と共に産し、短柱狀、綠色なり。(0001), (10 $\bar{1}$ 0), (11 $\bar{2}$ 0), (31 $\bar{2}$ 0), (11 $\bar{2}$ 1), (10 $\bar{1}$ 2), (20 $\bar{2}$ 1), (10 $\bar{1}$ 1), (30 $\bar{3}$ 5), (10 $\bar{1}$ 3), (31 $\bar{2}$ 1), (21 $\bar{3}$ 1) の諸面が認めらる。この軸率は  $c=0.7335$  にして、普通の弗燐灰石に相當す。(Geol. För. i Stockholm Förh. 59, 109~111, 1937) [大森]

5231, Felsöbánya 及 Almásbánya

産白鉛礦 Tokody, L.

筆者は表記の産地の白鉛礦を形態學的に研究し、次の結果を得たり。Felsöbánya 産の白鉛礦に就きて曩に S. Koch の記載せる處あるも、同氏の結果の他に -100, 010, 110, 021 及び 111 より成るものを見出した。又 Almásbánya 産のものは石英、方鉛礦、珪孔雀石及び赤鐵礦に伴ひて産す。結晶は 010, 110, 130, 021, 011, 012 及び 111 より成り、淡褐色を呈す。(Zeits. Krist. 93, 325~328, 1937) [大森]

5232, 石鹼石の構造に及ぼす温度の影響

Wilson, H. and Pask, J. A.

Washington 州 Cascade 産の石鹼石を用ひ各種温度に加熱し、温度の變化に對するその構造の變化を顯微鏡的に研究せり。其の結果滑石より頑火石に變化する温度は 1000°C にして、更にそれは 1200°C に於て斜頑火石に移化するを認めたり。其他に高温に於ては不純物として含有せる鐵は珪酸と結合して鐵橄欖石を形成し石鹼石の片理面に集中す。(Jour. Am. Ceram. Soc., 20, 360~363, 1937) [竹内]

5233, Axinit の結晶形態 I Axinit

結晶面の Vizinalität Hieritsch, H.

Axinit には殆んど常に Vizinalitätserscheinungen あり、從來の文献中には單に Streifung としてのみ記載されたり。この Vizinalität につき組織的研究をなすべく Graz の大學及び Landesmuseum 所藏の Axinit 結晶 96 個につき複圓測角器により、各面及び各晶帶の微斜面現象を巨細

に觀察し、詳細にこれが記載をなせり。  
(Zeits. Krist. 96, 249~272, 1937)  
〔渡邊新〕

**5234. Pseudobrookit の一雙晶** Gliszynski, S, Stoicovici, E.

Pseudobrookit の雙晶につきては從來記載せらるゝ所なかりしが、今回 Berg Uroi (Siebenbürgen) 産の多數の結晶中に、knieförmig に相接合せる Pseudobrookit 小數を見出したり。測角の結果によれば之は(230)を雙晶面とする雙晶なりと判斷せらる。尙 Pauling の Pseudobrookit の結晶構造とこの雙晶の接合部分に於ける關係を論じたり。(Zentralbl. Min. Geol. Paläo, A. 343~349, 1937)  
〔渡邊新〕

**5235. Picric acid の焦電氣** Greenwood, G.

Picric acid は L. Brugnatelli に依り焦電氣を示す結晶とせられ、又形態上も Polar の性質を示す  $C_{2v}$  の結晶なると諸學者に承認せられし所なり。然るに  $C_{2v}$  のものならば壓電氣を示すべき筈なれど、從來の實驗にては之を認められざりき。著者はアルコール溶液より極めて徐々に結晶せしめて、長さ約 1cm、形態上は holohedral と思はるゝ結晶を得、之につきて實驗を行ひしが、壓電氣を認めざりき。(Zeits. Krist. 96, 81~84, 1937) 〔渡邊新〕

**5236. 銀及び沃化銀薄膜の光學的研究** Essers-Rheindorf, G.

薄膜の厚さを偏光の測定によりて算出する新方法を、銀及び沃化銀に試みて、

Newton 環によるものと比較し、それより一層精確なることを論じ、特に銀の光學性がその厚さによつて變ずることを數字的に明かにし、例へばその屈折率及び吸收恒數が  $7\sim 8 m\mu$  以下にて變化することを示せり。(Ann. Phys., 28, 297~318, 1937) 〔渡邊萬〕

**5237. オスミウム及びルテニウムの種々の溫度に於ける結晶恒數** Owen, E. A., Roberts, E. W.

$20^{\circ}C\sim 600^{\circ}C$  に於ける兩金屬六方格子の格子恒數、軸率、分子容を測定して表示し、何れも溫度と共に連續的に増加するを明かにせり。その平均膨脹係數は、

$$50^{\circ}C \longrightarrow 550^{\circ}C$$

$$\text{オスミウム} \quad 4.8 \longrightarrow 6.9$$

$$\text{ルテニウム} \quad 6.9 \longrightarrow 8.8$$

(Zeits. Krist., 96, 497~498, 1937)

〔渡邊萬〕

**5238. 磁硫鐵礦：トロイライトの磁的轉移** Haraldsen, H.

Ferromagnetic なる pyrrhotite と、paramagnetic なる troilite との關係は、溫度と組成とによつて定まり、常溫乃至  $275^{\circ}C$  附近にては、 $FeS_{1.10}$  を界として、それ以下の S にては paramagnetic、それ以上の S にては ferromagnetic なれど、それ以上の高溫にては一層多くの S を含まずんば ferromagnetic とならず。(Zeits. anorg. u. allg. Chem. 231, 78~96, 1937) 〔渡邊萬〕

**5239. 微細結晶の偏光とその應用** Polard, A. F. C.

沃硫酸 キニン (herapathite) は常に微

細なる結晶としてのみ得らるれど、多色性強く、之を電力によりて粘稠なるニトロセルローズ又は醋酸セルローズ中に平行に配列するを得べく、かくして生ぜる“Polaroide”は全體として一個の偏光體に代用し得べし。(Nature, 138, 311~314, 1936)(渡邊萬)

## 岩石學及火山學

### 5240. 岩漿中の含水量 Gilluly, J.

數種の“平均火成岩”の分析の考察より平均岩漿なるものは確かに 1.5% 以下でなくおそらく 2% 以下でない水を含むと言ふ結論に導けり。本値は地球中 shallow zones にのみ充當する最小値なり。火山現象は地下岩漿の含水量の高きを指示する如く見え、又 migmatization, granitization は chloritization, saussuritization 及び albitization の如き lower grade の變質作用と共に珪酸質岩漿の初生含水量は結晶質岩石の分析より導かれるものよりはるかに大なる事を示せり。此等の特性は又黒曜石の含水量(岩漿の初生含水量の Prima Facie の證據と考へらる所のもの)は地殻の深所に充當するものよりはるかに少量なるを指示せり。現今に於ては初生岩漿の含水量の定量値を決定するは不可能なるも、玄武岩の 4% 及び深所に於ける花崗岩漿の 8% に達する値は、今迄になされた少き推定より地質的資料により調和する如く見ゆ。斯の如き値は hydrosphere は地球の玄武岩殻の分化より上昇せるものなりとの假定より誘導せられたる値と一致する如く見

ゆ。(Am. J. Sci. 33, 430~441, 1937) (河野)

### 5241. Deccan Traps の放射能性

I. 玄武岩 Oubey, V. S., Bajpai, M. P.

本紙は“Solution Method”に依る西部印度 Deccan 玄武岩の 8 個の資料につき放射能決定の結果を記述せるものにして、簡單なる野外觀察、岩石の檢鏡記載、及びこれらの中の若干の化學分析等をも包含せり。Deccan 玄武岩の放射能含量の値を英國及び印度のある基性岩と比較せるに、Joly 及び他の研究者に依り行はれてゐる“fusion method”に依るものは“Solution Method”に依るより radium に於て僅かに高き値を與へ、thorium に於て低き値を與ふる事見出されたり。放射能物質の含量は Deccan Trap 各時代に於ける相次ぐ熔岩流及びより若き岩脈岩中に於て大差なき事を證されたり。(Am. J. Sci. 34, 24~29, 1937) (河野)

### 5242. 礦物及び岩石中に含まるゝ化學元素の分布 Goldschmidt, V. M.

物質の地球化學的變遷には 4 つの階程が考へらる。其最初の階程は地球生成當時より繼續して居るものにして、この期には親和力による元素の分配が行はる。即ち元素は親鐵、親銅、親岩及び親氣(時に親生を加ふ)の 4 つに分類され、例へば Pt, Pd, Ir, Au の如き稀有元素が隕鐵中に豊富に存在するのはこの親和力による撰擇集中が行はれるた爲なり。第二期は岩漿の結晶作用期に相當し元素が礦物、岩石中に分布する際その原子又はイオン半徑によつて制限を受ける、即ち既に晶出

した結晶は一種の篩の如き作用をなし、適當の半徑の元素は之を通過して同伴し他は殘液中に残され従つて岩漿分化の一因をなして居る。第三期は主に水成岩の堆積期に相當し、イオンの荷電、その半徑イオンのポテンシアルが最も重要な役割をなし、水成岩中に於ける元素の分布狀態を支配する。例へば海水中に NaCl が集中するのはこれ等の間の平衡によつて説明される。最後の階程は主に生物體の活動による制限を受け特殊な化學原子價及び物理的狀態によつて支配される。この最も著しい例として石炭の灰分中に稀有元素の Ge が極めて多量に發見されることに説明を與へたり。(Jour. Chem. Soc. 655~673, 1937)〔竹内〕

#### 5243. 熔融曹長石中の水の溶解度 Goranson, R. W.

珪酸鹽類融體中に溶解し得る水の重量比  $x$  は、溫度  $t$  と壓力  $p$  (メガバー) とに支配せられ、 $t$  を一定とせば各礦物融體毎に

$$x = p / (a + b \cdot p) \quad [a, b \text{ は正の恒數}] \text{ なる式にて表はされ、曹長石の場合には、}$$

$$900^{\circ}\text{C}, x = p / (81.84 + 0.08458 p)$$

$$1000^{\circ}\text{C}, x = p / (95.05 + 0.08715 p)$$

$$1100^{\circ}\text{C}, x = p / (110.56 + 0.09008 p)$$

$$1200^{\circ}\text{C}, x = p / (134.43 + 0.09100 p)$$

にて表はさる。例へば  $900^{\circ}\text{C}$ , 3000 bar にては 9% の水を溶かす (Trans. Am. Geophys. Union, 17th, Ann. Meeting, 257~259, 1937)〔渡邊萬〕

#### 5244. Easter Island の岩石 Bandy, M. C.

本島は智利の Valparaiso の西方 2300 哩の太平洋中に位し長さ 15 哩巾 6 哩ありて、主なる火山は Rano Aroi, Rano Kao 及び Poike にして、最初の噴出は Poike 玄武岩、第二の噴出は Rano Aroi 斑狀橄欖玄武岩, Rano Roraka 玄武岩玻璃凝灰岩、最後の噴出は Rano Kao 安山岩, Viahu 玄武岩, Cerro Otu 橄欖安山岩, Cerro Punapau 浮石, Cerro Ourito 黑曜岩及 Maunga Parehe 橄欖石英安山岩質凝灰岩にして、Rano Kao に於ては玄武岩は最初に進出し、黑曜石は最後に噴出す。著者は本島は太平洋の深處より上昇せる火山に依りて構成されたりと考へたり。(Bull. Geol. Soc. Amer. 48, 1589~1609, 1937)〔瀬戸〕

#### 5245. Oregon 洲 Cascade Mountain の熔岩 Thayer, T. P.

Cascade 山脈の熔岩は Western Cascade 及び High Cascade の二群に分類され、Western Cascade 熔岩は恐らく Miocene にして、Stayton 熔岩及 Sardine 熔岩とより成り、Stayton 熔岩は黑色及灰色の玄武岩にして多少の橄欖石を含み輝綠岩構造著し、又 Sardine 熔岩は橄欖玄武岩より流紋岩迄の範圍ありて、安山岩を最も主とす、その中最も普通のものは玄武岩質安山岩にして聚斑晶構造著し。次に High Cascade 熔岩は概して橄欖玄武岩にして、輝石安山岩、角閃安山岩は比較的少なき熔岩流に見らる。この High Cascade 熔岩は Western Cascade に於けるものより一般に  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  に富み、 $\text{FeO}$  及び  $\text{K}_2\text{O}$  に乏し。(Bull.



Geol. Soc. Amer, 48, 1611~1651, 1937)  
〔瀬戸〕

**5246. 支那安徽省女山火山** 李提、張文佑。

蚌埠の東方女山湖の北東端に、女山一名玉環山あり、基底直徑 1.5 km 程の小丘なれども、主として橄欖玄武岩質熔岩及び浮石、火山彈、火山灰等より成る火山にして、今猶明なる火口を有し、第三紀末或は第四紀の形成にかゝると認めらる。(地質論評, 2, 141~145, 1937)〔渡邊萬〕

**5247. 滿州及び察哈爾の火山** 尹贊勳

この一帯の新期火山は凡そ18地方に分布し、その主なるもの次の如し。

白頭火山 鮮滿國境の大火山にて、第三紀中期の玄武岩、同末期の粗面岩を以て山體を成せど、第四紀に入りてなほ活動を續け、1597 年及び 1702 年爆發を見たり。

黃椅山 寬甸北方に位する玄武岩の一小丘なり。

龍崗火山群 吉林、奉天兩省境に近く輝南附近にあり、72 個の玄武岩丘より成り、内數個は火口湖を保つ。

伊通火山群 伊通附近東尖山、西尖山、馬鞍山等、6 個の玄武岩丘を含む。

范家屯火山群 公主嶺附近の尖山、平頂山等 4 個の玄武岩丘より成る。

遼源火山群 遼源北方の 7 個の玄武岩丘より成り、一に七星山と稱す。

達爾湖火山群 林西方、多倫北方の熱河、察哈爾省境に近く、40 余の小火山あり、何れも玄武岩より成り、火口の一部は半月形に欠潰す。

哈爾新山 外蒙、察哈爾、黑龍三省の界に近く、粗面岩、凝灰岩及び黑曜岩より成り、附近には今なほ温泉の湧出を見る。

奥内諾爾山 索倫の北方大興安嶺の東麓に在り、その頂上に火口湖を有す。

沙禿火山群 嫩江西北 125 支里に位する 8 小火山丘より成る。

嘎叢火山群 嫩江愛琿間小興安嶺の東側に位する 4 火山丘を含む。

科洛火山群 同上西側に位する 5 小丘より成る。

五大连池火山群 克山北方に位する老黑山、火燒山等14丘より成り、一池乃至五池を伴ふ、1720 年の爆發記録を有す。

尖山 克山西部外の一小丘。

二克山 克山東方克東附近の小丘群。

富依火山群 富錦、依蘭間の松花江南岸に散布する 4 火山丘を含む。

小白山 鏡泊湖西岸に位する小丘にて湖畔の玄武岩流の源を成す。  
(地質論評, 2, 322~325, 1937)〔渡邊萬〕

**5248. 支那の新期火山分布** 尹贊勳。

支那の火山は比較的少なく、次の各地に分區す。

I. 晉綏區 山西北部より綏遠に亘り、次の火山群を含む。

大同火山群 大同附近の狼窩山、黑山、簸箕山、双山、老虎山、牌樓山、舊金寺、馬蹄山等、多數の玄武岩丘より成る。

官莊火山群 平地泉南方官莊の東西に位する 4 小丘より成る。

紅格爾圖火山群 平地泉北方外長城附近の 6 火山より成る。

淳山 山西、河北省境に近く、正太線南

方の淳山また玄武岩の小丘なり。

II. 華中區 江蘇省内のものにして、蚌埠東方女山をその代表的のものとして南京附近の靈岩山、方山、紅山、双女山、大飼山等また何れも玄武岩の平頂山なり

III. 海南區 海南島北岸の高山嶺(安山岩) 雷虎嶺、馬鞍山(共に玄武岩)等何れもなほ火口を有する火山なり。

IV. 滇西區 雲南省西境の次の諸火山群を含む。

騰衝火山群 騰衝西方の來鳳山(安山岩) 石頭山(玄武岩)、同北方打鷹山(玄武岩)等を含む。

貢坡火山群 7 小火山を含む。

鴉鳥山 安山岩の一火山なり。

この外西部西藏と新疆との界に火山あり、著者はそれらを地圖を以て示せり。

(地質論評, 2, 325~338, 1937)[渡邊萬]

5249. 火山性硼素化合物 Schaller, W. T.

火山岩中の含硼素礦物は常にその初成分に非ずして、硼素含有 ガスの作用にて生ぜるものなり。この形にて運ばれ得る主なるものは、

硼酸 (Sassolin)  $\text{H}_3\text{BO}_3$

Lardellerite  $(\text{NH}_4)_2\text{O} \cdot 5\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Ammoniumborite "

Avogadrite  $\text{KBF}_4$

Ferrucite  $\text{NaBF}_4$

なれども、實際重要なるは  $\text{H}_3\text{BO}_3$  のみにて、他はそれと他の礦物との作用によりて生ぜるものなり。そのうち變成岩中に生ずるものは、凡そ 60 種に達す。硼酸はまた温泉中に含まるれども、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$

と容易に化合して硼砂を生ず。(Trans. Am. Geophys. Union, 17th. Ann. Meeting, 234~235, 1936)[渡邊萬]

5250. 日本の地殻運動と火山活動との或關係 大塚彌之助

地殻運動と火山活動との關係にも種々あり、例へば火山活動とそれに伴ふ斷層とか、岩脈、岩餅、岩盤等の迸入と、夫に伴ふ地殻運動或は又火山活動の現象として種々表現せらるゝ地殻運動など種々あれど、茲には火山活動と其前後に於ける地表、地殻の動きなどにつきて特に述べ、最後に東北日本の第三紀地殻運動史に就きて述ぶ。(地學, 49, 510~516, 昭 12)[中野]

## 金屬礦床學

5251. 支那産タングステン礦床の成因及び分類 張兆瑾

江西、廣東、福建、湖南四省を主とし、次の産狀を有す。

1. 花崗岩中錫石、輝水鉛礦、螢石等と共に重石を産する場合。稀、例、湖南省資興。

2. 巨晶花崗岩中石英、電氣石、長石と共に狼鐵礦を産する場合。例、廣東省乳源。

3. 接觸變質帶中を貫ぬく石英脈中にタングステン礦を含むもの、湖南省資興、汝城、廣東省乳源等に最も多し。

4. 花崗岩中を貫ぬく石英脈中のものこのうち 3, 4 は黃鐵礦、黃銅鐵、磁硫鐵礦等の硫化物と、螢石、電氣石等を共に含有す。(地質論評, 2, 461~463, 1937)[渡邊萬]

## 5252, 支那産アンチモニー礦床の分類

張兆瑾

支那は世界の最も主なるアンチモニー産地にして、その礦床に次の三種を區別すべし。

1. 錫礦山式低溫熱水性礦床 湖南省錫礦山、廣東省曲江附近等の如く、泥盆紀砂岩頁岩等の角礫帶を充填したる礦囊にして、柱狀乃至放射狀の輝安礦より成り、脈石として石英、方解石の外石膏、重晶石、黃鐵礦等を伴ふ。

2. 板溪式礦染礦脈 湖南省板溪等に見らる塊狀輝安礦脈にして、黃鐵礦を伴ふ。

3. 長城嶺式交代礦床 湖南省南端長城嶺等に存する石灰岩中の不規則礦床。

以上のうち、最も多く産出するは第一式に屬する錫礦山とす(地質論評, 2, 147~151, 1937)〔渡邊萬〕

## 5253, 雲南の金屬礦床 孟憲民

雲南省の礦産は支那各省中特に名高く、清の朝盛に銅及び銀を産せるが、今日そのうち主なる礦床次の如し。

1. 銅礦床 基性岩中の分結礦床、石灰岩中の接觸礦床、同交代礦床、網狀礦床、玄武岩中の泡沸石自然銅礦床、三疊紀紅色岩層中の沈澱銅礦床等種類極めて多く何れも古生代末乃至中生代初期の成生に係る。主として省の東部及び中部に存す。

2. 鉛亜鉛銀礦床 銅に伴なつて基性火成岩に關係を有するものと、錫に伴なつて酸性火成岩に關係するものとあり、錫に名高き個舊の如きも嘗ては銀の産地なりき。

3. 金 砂金と含金石英脈と共に存す。

4. 錫 主として個舊地方に限られ、地質變動最も烈しき部分にして、氣成礦物に富む花崗岩に伴ひ、厚き石灰岩中に産す。

5. アンチモニー 石灰岩中に礦脈またはレンズ狀礦體を成す。

6. タングステン個舊附近に産すれど多からず。(地質論評 2, 247~253, 1937)〔渡邊萬〕

## 5254, 流紋岩氣孔中の金礦床 孫建初

本礦床は奉天省賓縣北方90支里、舞鳳樓の西南金廠嶺東斜面に在り、上部白堊紀を貫ぬき、其上に擴がれる流紋岩中、下部の石英斑岩に移化する部分にあり、礦體は常に長徑4~5寸に過ぎざる小楕圓體を成し、流紋岩中或る方向に配列す。各礦體は外より順に方鉛礦、輝銅礦、黃銅礦、黃鐵礦の順に粗粒累帶狀を成し、その中心に往々空隙を留む。金は常に黃鐵礦及び黃銅礦に伴ひ、往々金20g/t、銀64g/tに達す。その成因に就ては從來裂罅充填説行はれたれど、個々獨立の小球を成し、且つ中心に孔隙を残し、各礦物が之を累帶狀に圍むを以て、寧ろ球形の氣孔側をその周圍より各礦物にて順次に被覆せるものと認むべし(地質論評, 2, 153~156, 1937)〔渡邊萬〕

## 5255, British Columbia, Hudson Bay Mountain 地方の地質礦床 Kerr, F. A.

此地方は概ね珠羅紀の火山岩にて構成せられ、嘗ては全く下部白堊系の岩石によつて被覆せられたるものにして、附近

には多數の金屬礦床を胚胎し、その種類も多く、金、銀、鉛、亜鉛、銅等を産し、礦石は黃銅礦及磁硫鐵礦、含金黃鐵礦、含銀方鉛礦、閃亜鉛礦、黝銅礦、含銀斑銅礦等にして、同一地區内に於ても種々異なる型の礦化作用が行はるれども互に關係をもつものの如し。

礦床は三種に區別せられ、水成岩中の層狀脈、花崗閃綠岩中の壓碎部を充せるもの及び石灰岩中の交代礦床等なり。そのうちの主要なるものは礦脈礦床にして3,700呎に達するものあり。礦液の本源は花崗閃綠岩にして、本岩貫入に引續きて礦化作用が起り、この礦化作用が主として Skeena 層の下部に限らるゝことは花崗閃綠岩の貫入に當りて Skeena 層が穹窿狀に褶曲されたる際にその部分が最も激しく破碎せられたるものと考へられ、且つこの岩層が比較的粘土質なるが故に不滲透にして而も穹窿狀をなして外方に斜下せるために礦液がその下部に沿ひて上昇し易かりし結果と考へらる。(Econ. Geol., 32, 579~588, 1937)[中野]

#### 5256. Black Hills 礦床の硫化鐵礦に就て Schwarz, G. M.

本礦床は交代性の鉛亜鉛礦床にして、地質は古生層より成り、之を第三紀の斑岩が貫入す。礦床は Deadwood Formation に屬する白雲岩中に在りて、この Formation は砂岩、礫岩、白雲岩、泥板岩、海綠石層等よりなり、又斑岩は少量の石英を含める Monzonite Porphyry にして多くは熱水變質を被りて絹雲母、高陵土を生ず。

礦床は上昇熱溶液が白雲岩を交代して生ずるものにして、白雲岩中に存在する泥板岩は交代せられずして殘留し、選擇交代を行へるものにして、斑岩貫入後に成生せられたるものなり。石英、炭酸鹽類等の脈石の他礦石としては、硫砒鐵礦、黃鐵礦、白鐵礦、閃亜鉛礦、方鉛礦、黃銅礦、磁硫鐵礦及び金銀を隨伴せり。

以上のうち特に黃鐵礦と白鐵礦の產出狀態を四つに區別せり。即ち (1) 黃鐵礦の他形結晶集合體、(2) 黃鐵礦の自形結晶 (3) 褐色の細粒黃鐵礦群、(4) 第3の黃鐵礦に伴へる白鐵礦。

第1のものは恐らく元の白雲岩の構造に因るものと考へ、この黃鐵礦が明かに異方性なることに就て、恐らく多少の砒素を含有する種類ならむかと云ふ。第2のものは全く自形結晶のものにして恐らく1と同時期のものと考へ、第3のものは褐色を呈して等方性にして白鐵礦によりて縁どられ、或は又白鐵礦が線狀の構造に支配せられて存在するものなり。第4は明かに異方性を呈して帶狀に第3の附近にある白鐵礦なり。磁硫鐵礦は硫砒鐵礦及閃亜鉛礦中に少量見られるのみにして、その大半は黃鐵礦に變化したるものなり。之等の礦物成生の順序は第一に黃鐵礦の(1)と(2)並に硫砒鐵礦、第二には閃亜鉛礦、方鉛礦、黃銅礦、磁硫鐵礦、第三には白鐵礦が生じ、最後に黃鐵礦の(3)と閃亜鉛礦が沈澱したるものと考へらる (Econ. Geol., 32, 810~835, 1937)[中野]

#### 5257. メキシコの Huitzuco 水銀礦床



Vanpell, C. W.

Huitzoco 水銀礦山はメキシコ國 Guerrero にありて、礦床は二種類あり、其一は淺所礦床にして、活動を休止せる温泉及間歇温泉の湧出孔附近の礫及泥土中に生ぜるもの、又第二のものは深所礦床にして礦脈及び石灰岩中の交代礦床なり。礦石は、深所礦床にては livingstonite ( $\text{Hg Sb}_4\text{S}_7$ )、輝安礦、硫黃より成り、淺所礦床は barcenite と辰砂より成る。以上二つの type の礦床の構造に就きて詳説せり。(Tech. Publ. No. 842, Am. I. M. M. E.)〔中野〕

## 石油 礦 床 學

### 5258, 東山油田 大村一藏

筆者は東山油田の地理、歴史、地質及び構造、油田區域の地質及び礦床等に詳述せられたり。而して本油田は明治35年に本邦に於て最初の油田地質調査が政府によりてなされ佐川學士が油田構造と石油との關係を明かにせられたる所なり。東山油田の構造は南方より北方に沈降する open anticline の inclined anticline にして、石油は南方より北方に傾斜する油礫岩の中途に集積するものなり。これらの集油状態を unsaturation of reservoir rock に基因せるものと説明せらる。副構造の影響に就いては斷層によりて局部的に礦床上多少の變形を見たるものなり。油礫と比重との關係は上方に重く下方に輕質なり。(石技、5, 341~364, 1937)〔八木〕

### 5259, Oklahoma, Kansas に於ける

### 石油根源層の研究 Trask, P. D.

筆者は石油根源層の岩石を確定す可き目的を以て Oklahoma 及び Kansas の岩石に就きて8つの項目に就きて研究せりこの研究の假定として油帶附近の堆積物はこれより離れたる地帯の堆積物に比して根源物質が多かる可きものとせり。而してその研究せる結果によれば有機物の全含有量、堆積物の色、還元力、酸化力等の4性質は前記の兩堆積物に於て殆ど同様なるが故に根源層を決定す可き項目とはならざるものなり。次に炭素窒素比、揮發成分の量及び揮發の難易等は兩地域に於て明かに區別を有するものにして、尙窒素還元比も同様に區別し得らる可き性質なり。(B. Am. A. Petrol. Geol., 21, 1377~1402, 1937)〔八木〕

### 5260, Laredo 地域の石油の産狀及集中 Cooper, H. H.

南部 Texas の Laredo 地域は過去數年間に於て米國に於ける淺層の産油地域として有名なるものになりたり。石油は第三紀漸新期~中新期の shore-line sand の層より産するものにして、その深度は160~3500' なり。以上の如き砂層に石油が産出する故に石油の集中は褶曲構造より寧ろ主として層位的成因に關係を有するものなり。然しながら地域南東方の plunging fold は Jackson 時代の海岸線と直角方向を有し、正斷層が海岸線に平行し、又は斜交し或は横ざるものなり。而して之等の地質構造は特に重要な石油集中の要因をなしたるものと推定せられ、尙他に大なる新油田發見の可能性を

有するものなり。(B. Am. A. Petrol. Geol., 21, 1422~1438, 1937)〔八木〕

**5261. 屈折率による石油の評価** Hedberg, H. D.

石油の屈折率は石油の評価上に重要なものと推定せらる。原油の比重測定は Abbé refractometer によりて測定し、筆者は屈折率と原油の比重及び蒸餾油量との關係を明にせり。尙 Venezuela の原油に就きて以上の關係を表圖し、且つ屈折率と比重との linear relation を表圖せり。屈折率は石油の良否を決定する上に比重測定より有利なるものなり。特に鑿井中油砂より少量の石油を得たる場合にその石油の良否を決定する上に特に有利なる方法なり。尙油質により層序を決定し得らる可き場合に於ては有利なる方法なり。(B. Am. A. Petrol. Geol., 21, 1464~1476, 1937)〔八木〕

**5262. Core 中の石油を比色法による決定法** Hillis, H.

油井に於ける出水は油田開發上屢々支障を來すものなり。油座に於ける資料が全く石油より飽和せらるゝものなるや又は多少の水を含有するものなるやを區別する事が困難なるものなり。本論文は以上の區別をなさんと試みたる方法なり。即ち一定量の資料を有機溶劑を以て含有する石油を溶解し、之を他の既知の石油含有量の溶劑との比色試験によりて、その含有する石油の量を決定せんとするものなり。而して尙その資料の孔率を測定し、石油含量との比較より油砂が石油によりて飽和せらるゝものなりや否やを決

定せんとするものなり。(B. Am. A. Petrol. Geol., 21, 1477~1485, 1937)

〔八木〕

## 窯業原料礦物

**5263. 耐火粘土の二次膨脹** Everhart, J. O.

多數の耐火粘土は二次膨脹の性質を有し Cone 6~14 の範圍にて容積を増大する傾向あり。筆者は Missouri, Ohio, Kentucky, Pennsylvania 産の21種の粘土に就き化學分析、岩石學的研究、X 線的研究を行ひてこの性質を考究せり。(Jour. Am. Ceram. Soc., 20, 353~359, 1937)〔竹内〕

**5264. 石鹼石の構造に及ぼす温度の影響** 本欄 5232 参照。

**5265. 最近發見の本邦産ベントナイト** 磯松嶺造

ベントナイトの産地は從來山形縣南村山郡山元村のみと考へられたるも、その後新潟縣及び北海道より產出する事明かなれり。新潟縣産ベントナイトの産地は東蒲郡三川村にして、分析の結果多くのベントナイトに比し鐵分の含有量少き爲、白色陶磁器用に好都合なるも、黒雲母を多少含有する缺點あり。この黒雲母は水簾法にて容易に取除き得。北海道産ベントナイトの産地は後志國古宇郡泊村にして、鐵分少く、粗粒子も殆んど含有されず。(窯業協會誌 45, 21~28, 昭12)〔大森〕

**5266. 珪酸鹽質粘土礦物** Engelhardt, W. V.

粘土とは主として 0.001 mm 以下の微粒より成る集合にして、廣義の粘土礦物は、粘土中の總ての礦物を含めども、狹義の粘土礦物はそのうち主成分たる微粒を意味し、主として次の諸類より成る

1. Kaolin 類  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Kaolin  $\gamma$ //鈍等分線//b 軸

$\alpha \wedge (001)$  垂線 =  $3^\circ 30'$

Dickite  $\gamma$ //鋭等分線//b

$\alpha \wedge (001)$  垂線 =  $12 \sim 18^\circ$

Nakrite .....

2. Halloysite 及び metahalloysite, 類

Kaolin 類より重屈折低く、殆ど認め難し。

Halloysite  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

$n = 1.528 \sim 1.542 \pm 0.002$

Metahalloysite  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

$n = 1.549 \sim 1.551 \pm 0.002$

約  $50^\circ\text{C}$  にて前者より後者に變ず。

3. Montmorillonite-Nontronite 類,

Kaolin 類より重屈折強く、光學性及び d (001) は水分と共に漸變す。

Montmorillonite  $n(\text{Ca}, \text{Mg})\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot$

$4\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$

Beidellite  $n(\text{Mg}, \text{Ca})\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot$

$4\text{H}_2\text{O}$

Nontronite  $(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$

4. Mg-rich clay-minerals, Montmorillonite 類と sepiolite  $2\text{MgO} \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  との中間に屬する未詳の礦物類。

5. Leverrierite, Kaoline と muscovite の中間にて、獨立のものなりや否や未詳なり。(Forts. Min. Krist u. Petr., 21, 276~340, 1937) [渡邊萬]

## 石 炭

### 5267, 石炭の水素添加 Pier, M.

石炭の水素添加に關しては多數の報告あり。その中接觸的分解水素添加法は觸媒、壓力、溫度等の反應條件を選擇する事に依りて、原料の特性を残したるまま要求する性質の生成物を製造し得る特徴あり。この方法は硫黄に強觸媒を用ゐて高温高压下に水素添加を行ふものにして、その目的に應じて觸媒の種類及び形を變化す。例へばガス油、中油よりは、 $400 \sim 500^\circ$  の氣相處理に依りてガソリンを製造し得、分解蒸溜残渣又はタール、アスファルト又は硫黄に富みたる重油又は石炭は油にて糊狀になしたる後液相處理を行ふなり。更に液相水素添加生成物に關して、石油残渣の液相生成物は同沸點範圍の直溜物と著しく類似せる事を例示して述べたり。(Ind. Eng. Chem. 29, 140, 1937) [大森]

### 5268, 東寧及老黑山炭田 坂本峻雄

東寧炭田は濱綏綏綏綏の南方 67 km 東寧縣城附近の東寧盆地にあり。老黑山炭田は東寧の南西 60 km の山地内にあり。古生層はホルンフェルス、石灰岩より成り局部的に發達し、中生層は夾炭層にして礫岩、砂岩、頁岩より成る。深成岩は花崗岩、石英閃綠岩、閃綠岩より成り中生層に變質を與へ中生層の基盤をなす炭層は東寧附近一層(厚 1m)、老黑山一層(厚 1.8m)なり。炭質は黑色にして一見普通の瀝青炭に似たれど普通炭と油頁岩との縞狀に互層せる特殊炭なり。揮發分



甚だ多く乾餾分折にて粗油 11~15% を得。(滿鐵調査所報告, 88, 66~76, 1937) [竹内]

## 参 考 科 學

### 5269. 地球の内部構造とその組成

Adams, L. H.

最近の岩石學, 地球物理學の進歩, 特に岩石の彈性係数の正確なる測定及び種々の地震によりて地震波の地殻中に於ける傳播速度の測定が行はれたる結果, 地球の内部構造に就て可成的確なる推測を下し得るに至れり。

即ち, 地球の内核は鐵又は鐵-ニッケルよりなり, その直徑は略 6400 km にして地球直徑の約半分に相當す。又地震の横波が通過せぬことより剛體に非ずむしろ可塑性を有するものと考へられ, 磁性を有せず。その溫度は大約 3000°C なり。地殻の上部が主として花崗岩よりなることは地質學的研究より信ぜられ之は岩石の壓縮係數より得たる結果と一致す。この層の厚さは不定にして大陸にては厚く大洋にては薄く又時に全く存在せず。地殻の下部には玄武岩の層が存在し, 兩者を合して地殻は大約 60km の厚さを有すると考へらる。この中間に存在する厚さ 1300km の層につきては意見の一致を見ざれど, 地震波の傳播速度を著者の行ひたる種々の岩石につきての彈性係數の測定の結果と比較する時は恐らく eclogite

の如き岩石よりなるものなるべしと考へらる。かくて地球を構成する元素中 O, Si, Fe, 及び Mg がその大部を占むる事實は首肯することを得べし。(Scientific Monthly, 44, 199~203, 1937) [竹内]

### 5270. 朝鮮東北部山地の氷河地形に就て 鹿野忠雄

朝鮮の氷河遺跡に就ては未だ殆と知られざりしが, 筆者は今回朝鮮東北部の山地を踏査せられて特に冠帽連峯, 南胎胎山, 白頭火山等に於て明かなる氷河地形を確認せられ, 之等の山地の氷河遺跡につきて詳述せらる。(地評, 13, 1126~1143, 昭12) [中野]

## 會 報

記念特別號の増刊 本號別冊として神津先生在職廿五年記念會に關する特別號を發行せり。同記念會は其性質上本學會とは獨立のものなれども, 神津先生は本學會創立の親にして, また現在の會長たり, 本學會に對する關係は特別なり。又本學會の會員各位が, 右記念會に對して非常なる關心を持たれたることも, 會員大多數の率先之に御賛同を賜はれる事實より察せられ, 且つ記念會の内容も, 本學會の發展に關係する所尠くない。仍つてこの際右記念會に關する特別號を編し, 遍く一般會員に頒ち, それに要する經費は總て右記念會より仰ぐこととせり。ここに一般會員各位の諒察を希ふ。〔幹事〕



## 本 會 役 員

## 會 長 神 津 倣 祐

幹事兼編輯	渡邊萬次郎	高橋 純一	坪井誠太郎
	鈴木 醇	伊藤 貞市	
庶務主任	瀬戸 國勝	會計主任	高根 勝利
圖書主任	八木 次男		

本 會 顧 問 (五十名)

伊木 常誠	石原 富松	上床 國夫	小川 琢治	大井上義近
大村 一藏	片山 量平	金原 信泰	加藤 武夫	木下 龜城
木村 六郎	佐川榮次郎	佐々木敏綱	杉本五十鈴	竹内 維彦
立岩 巖	田中 節秀三	德永 重康	中尾謹次郎	中村新太郎
野田勢次郎	原田 準平	福田 連	藤村 幸一	福富 忠男
保科 正昭	本間不二男	松本 唯一	松山 基範	松原 厚
井上禰之助	山口 孝三	山田 光雄	山根 新次	

本誌抄録欄擔任者 (五十名)

大森 啓一	河野 義禮	鈴木廉三九	瀬戸 國勝	高橋 純一
竹内 常彦	高根 勝利	龜見志津夫	中野 長俊	根本 忠寛
待場 勇	八木 次男	吉木 文平	渡邊萬次郎	渡邊 新六

昭和十三年一月廿五日印刷

昭和十三年二月 一 日發行

## 編輯兼發行者

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

右代表者 河 野 義 禮

## 印 刷 者

仙臺市教樂院丁六番地

鈴 木 杏 策

## 印 刷 所

仙臺市教樂院丁六番地

東北印刷株式會社

電話 287番・860番

## 入 會 申 込 所

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

## 會 費 發 送 先

右 會 内 高 根 勝 利

(振替仙臺 8825番)

## 本 會 會 費

半ヶ年分 參 圓 (前納)  
一ヶ年分 六 圓

## 賣 捌 所

仙臺市國分町

丸善株式會社仙臺支店

(振替仙臺 15 番)東京市神田區錦丁三丁目十八番地  
東 京 堂(振替東京 270 番)

本誌定價(本號=限リ別冊共)1部1圓

半ヶ年分 豫約 3圓30錢

一ヶ年分 豫約 6圓50錢

本誌廣告料 普通頁1頁 20圓

半年以上連載は 4割引

# The Journal of the Japanese Association of Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

## CONTENTS.

Graphic formulae for the oil-field folding ..... J. Takahashi, *R. H.*

Marcasite crystals from the Osaruzawa and the Suzaki

mines ..... Sh. Watanabé, *R. S.*

On some intergrowths of copper minerals in gold copper ores from

the Obari and Hongo mines (3) ..... M. Watanabé, *R. H.*

### Abstracts :

*Mineralogy and Crystallography.* Unit lattice and space group of  
cubanite etc.

*Petrology and Volcanology.* Water-content in magma etc.

*Ore deposits* Origin and classification of tungsten ores in China etc.

*Petroleum deposits.* Higashi-yama oil field etc.

*Ceramic minerals.* Secondary expansion of refractory clays etc.

*Coal.* Coal hydrogenation etc.

*Related sciences.* Internal structure and constitution of the earth etc.

Notes and news

---

Published monthly by the Association, in the Institute of  
Mineralogy, Petrology, Economic Geology,  
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.